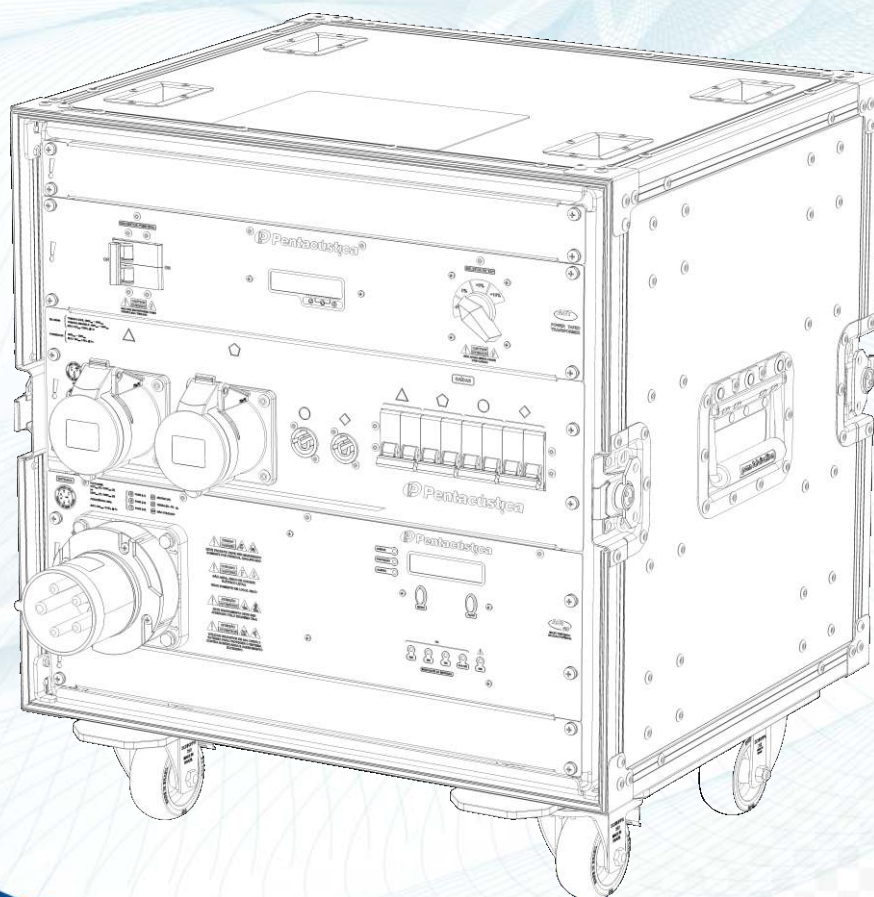




Manual do Usuário



PENTACUSTICA.COM



Obrigado por adquirir este produto. Ele foi projetado e construído para atender as mais exigentes necessidades técnicas e possui a qualidade e desempenho esperado de um equipamento Pentacústica.

1) Inspeção de recebimento:

Este equipamento foi cuidadosamente testado e inspecionado antes de ser embalado. Por favor, verifique se ele está em perfeito estado e se todo o material adquirido está presente. Caso algo estiver errado, procure o revendedor imediatamente.

Lembramos que os cabos e conectores utilizados para a interligação deste aparelho com a rede elétrica e com outros produtos não o acompanham.

2) Significado dos símbolos impressos nos produtos:

Alerta para instruções importantes de utilização e manutenção.



Alerta para o risco de choque elétrico no caso de exposição a chuva ou ambientes muito úmidos.



Indica a presença de condutores ou partes eletrificadas dentro do gabinete que podem causar choques elétricos.

Ele também é usado para prevenir o usuário contra a ligação indevida em redes elétricas impróprias a utilização do produto.



Apenas profissionais com qualificação BA-4 ou BA-5 definidos em 4.2.6.2.1 – Tabela 18 da NBR-5410 : 2004 podem executar a instalação e manuseio do produto.

Isto também é válido em aplicações fora do Brasil. Deve-se verificar as normas técnicas competentes de cada país.



Alerta para o risco de eletrocussão se o contato com o produto não for realizado de forma tecnicamente adequada.



Todos os produtos fabricados pela Pentacústica precisam ser aterrados! A segurança das pessoas que os instalam e utilizam, assim como a dos produtos conectados a eles, depende diretamente disto.



Somente o esquema de aterramento TN-S deve ser usado para aterrar este produto.



É necessária a instalação externa, próxima à fonte de energia elétrica, da proteção contra sobrecarga indicada no manual completo de instruções.



Alerta para a possibilidade de aquecimento excessivo caso a instalação e operação não estejam de acordo com o recomendado no manual completo de instruções.

**3) Manutenção preventiva:**

- ✎ A manutenção preventiva deste aparelho deve ser assistida por pessoal qualificado. Existe risco de choque elétrico letal, cuidado! Retire todos os cabos e conectores de suas entradas e saídas antes de efetuar qualquer operação.
- ✎ Periodicamente elimine poeira ou qualquer sujeira depositada. Não utilize produtos de limpeza abrasivos ou a base de solventes.
- ✎ Os conectores montados nos cabos devem passar por inspeção uma vez por ano. É recomendado que os elementos de conexão sejam refeitos neste período.
- ✎ Contatos elétricos móveis devem ser limpos e lubrificados com produtos específicos periodicamente.
- ✎ Qualquer anomalia decorrente da utilização e transporte deve ser corrigida imediatamente. As situações mais comuns são: cabos com revestimento ou isolamento danificada, prensacabos quebrados, conectores frouxos ou com problemas de encaixe e disjuntores apresentando desligamento precoce.

3.1) Vida útil estimada dos componentes eletromecânicos de nossa utilização:

- ✎ Conexões Cam-Lok ou Power-Lok: 8.000 operações mecânicas.
- ✎ Conexões industriais IEC-60309 (16A, 32A, 63A, 125A): 8.000 operações mecânicas.
- ✎ Conectores Powercon®: 2.000 operações mecânicas.
- ✎ Conectores NEMA5-15, NBR 14136: 1.500 operações mecânicas.
- ✎ Disjuntores: 10.000 operações mecânicas e 4.000 operações elétricas.

Observações:

- 1) Operação mecânica é ato de conectar ou desconectar um plugue;
- 2) A operação elétrica de um disjuntor acontece quando ele desarma devido a sobrecarga;

Exemplo: Se efetuarmos 6 operações mecânicas semanais numa tomada NBR-14136, ela deverá ser substituída após aproximadamente quatro anos e meio.

- 3) Componentes que excederem sua vida útil mecânica ou elétrica devem ser substituídos antes de apresentarem mal funcionamento.

3.2) Prazo para revisão nas instalações da Pentacústica:

- ✎ Equipamentos que operam com correntes de até 10A: A cada quatro anos.
- ✎ Equipamentos que operam com correntes de até 32A: De dois em dois anos.
- ✎ Equipamentos que operam com correntes superiores a 32A: Revisão anual ou de acordo com seu horímetro.



4) Introdução:

Main powers cumprem uma função essencial, estratégica e prioritária em qualquer que seja sua aplicação. Uma falha em seu funcionamento, seja pela instalação incorreta, pelo mal funcionamento de suas partes ou pelo subdimensionamento da sua capacidade, é certeza de um grande problema cujas consequências vão além das perdas financeiras e da quebra da credibilidade profissional.

Não menos importante, é a necessidade do conhecimento do teor técnico e procedimentos de segurança envolvidos na instalação e utilização de produtos desta natureza. Garantir as condições de trabalho dispostas nas normas que abrangem o assunto é obrigatório, pois só assim a segurança dos profissionais envolvidos e a performance esperada do produto serão realmente garantidas.

Este manual de instruções terá início com uma breve dissertação sobre os procedimentos técnicos e de segurança necessários para se instalar e operar este aparelho. Entendemos também, que sem o conhecimento dos conceitos teóricos sobre a eletricidade, dificilmente a utilização deste equipamento será satisfatória. Por favor, leia atentamente este manual até o final e siga nossas recomendações.

5) Normas técnicas, segurança operacional:

5.1) A importância das normas técnicas:

Quando lidamos com instalações elétricas no Brasil, devemos seguir a legislação competente. Especificamente a NR-10, de âmbito trabalhista, e a ABNT NBR-5410:2004, que estipula os requisitos técnicos necessários. A tarefa de estudar o conteúdo destas duas normas é entediante, porém, é imperativo que tal documentação seja seguida integralmente.

5.2) Norma Regulamentadora número 10 - NR-10:

Pode ser visualizada na íntegra pela home page do Ministério do trabalho através do endereço:

<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>

Solicitamos a atenção redobrada para os itens: 10.2.4, 10.2.8.1, 10.2.8.2, 10.2.8.3, 10.2.9.2, 10.2.9.3, 10.4.1, 10.4.3, 10.5.1, 10.5.2, todos os subitens de 10.6, todos os subitens de 10.8, 10.11.1, 10.11.6 e todos os subitens de 10.13.

5.3) ABNT NBR-5410 : 2004 - Instalações elétricas de baixa tensão:

Trata dos assuntos técnicos relativos a utilização da energia elétrica. Pode ser adquirida no seguinte endereço <http://www.abnt.org.br>.

5.4) Definição da competência técnica dos profissionais que lidam com as instalações elétrica:

As ações descritas neste manual de instruções somente deverão ser executadas por pessoas cujas atribuições estejam enquadradas nos subitens 10.8 da NR-10 e no item 4.1.15 da NBR-5410. Preferencialmente por profissionais com competência BA4 ou BA5 definido em 4.2.6.2.1 na NBR-5410, Tabela 18.

Seguem os trechos da NBR-5410 citados no texto acima:

4.1.15-) Qualificação profissional:

O projeto, a execução, a verificação e a manutenção das instalações elétricas devem ser confiados somente a pessoas qualificadas a conceber e executar os trabalhos em conformidade com esta Norma.

4.2.6.2.1-) Competência das pessoas (Tabela 18):

BA4 – Pessoas advertidas: Pessoas suficientemente informadas ou supervisionadas por pessoas qualificadas, de tal forma que lhes permite evitar os perigos da eletricidade.

BA5 – Pessoas qualificadas: Pessoas com conhecimento técnico ou experiência tal que lhes permite evitar os perigos da eletricidade.



5.5) Segurança:

Depois de expormos as normas pertinentes ao assunto, cujo conteúdo aborda enfaticamente o tema segurança, podemos começar este capítulo pela conclusão.

Os trabalhos envolvendo a instalação e utilização de sistemas elétricos de baixa tensão só serão seguros se realizados por profissionais com a qualificação técnica adequada, seguindo os procedimentos exigidos pelas normas citadas.

É importante alertar que existe risco de morte, lesões graves e permanentes, queimaduras sérias, amputação de membros, destruição total ou parcial dos bens conectados à rede elétrica, além de uma lista incontável de consequências secundárias, caso os procedimentos técnicos e de segurança não sejam atendidos.

Vejamos o que tipicamente é feito em desacordo com o que de fato deve ser realizado:

- ✗ O mais comum dos erros: Não aplicar as normas! Os próximos problemas citados são uma consequência direta deste;
- ✗ Não implementar métodos de equipotencialização (aterramento);
- ✗ Proteções básicas contra sobrecarga são retiradas ou utilizadas de forma incorreta;
- ✗ Construção, instalação e operação realizadas por pessoal sem a qualificação mínima necessária;
- ✗ Condições de trabalho precárias;
- ✗ Ferramental adequado não disponibilizado para execução do trabalho;
- ✗ Negligência total ou parcial das recomendações de utilização dos fabricantes.

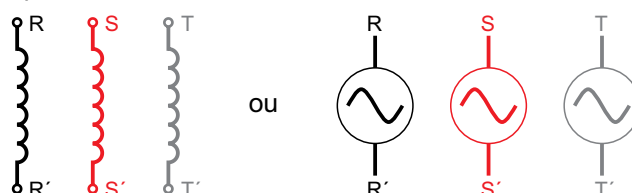
6) Conceitos básicos sobre eletricidade:

6.1) Fonte de energia elétrica:

São as responsáveis pela geração da força (tensão elétrica), podem ser produtoras de tensões contínuas como as pilhas e baterias ou alternada, como os geradores autônomos, usinas hidroelétricas e termoeletrônicas. Toda fonte possui uma impedância, responsável pelo seu aquecimento e pelas quedas de tensão em sua saída.

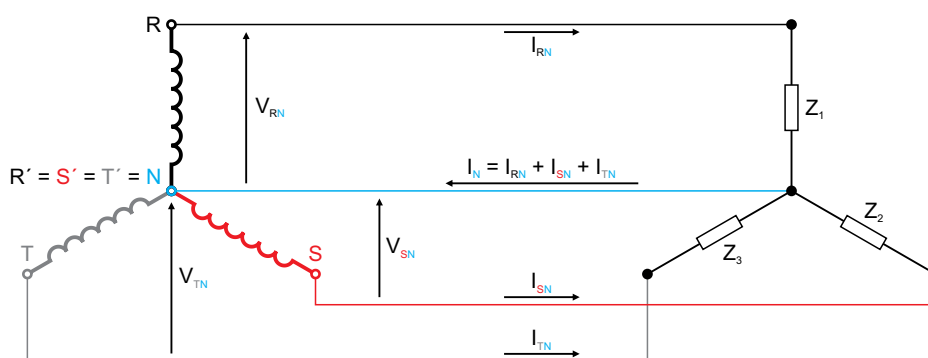
A forma mais comum de geração, transmissão e distribuição da energia elétrica em corrente alternada é a trifásica. Ela é composta por três fontes senoidais com as mesmas tensões, defasadas entre si de 120° que recebem o nome de fases. Cada fase possui um nome, que por sua vez, sofre variações na literatura técnica e de um país para outro.

Fase 1:	Fase 2:	Fase 3:
R	S	T
a	b	c
X	Y	Z
L1	L2	L3



Podemos interligar as três fases de dois modos, em estrela (Y) ou em triângulo (Δ).

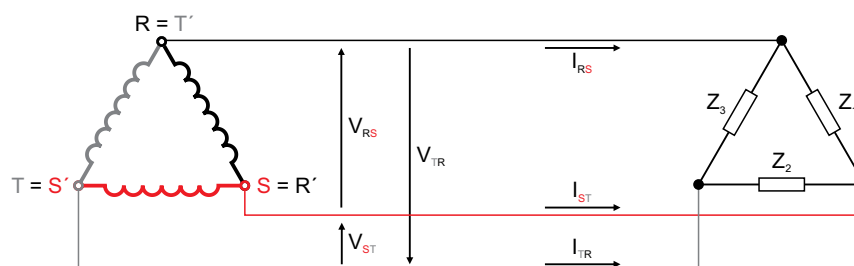
Na ligação estrela, as bobinas do gerador ou do transformador são ligadas num ponto comum que recebe o nome de Neutro (N). Desta forma podemos medir três tensões de fase ou seja, as voltagens de cada uma das bobinas, ou ainda, as tensões entre os terminais R, S ou T em relação ao Neutro. De forma análoga, temos as correntes de fase que percorrem cada uma das bobinas.



Gerador e cargas (Z) ligados em estrela

Na ligação em triângulo, também chamada de delta, as extremidades das bobinas do gerador ou do transformador são interligadas.

Neste caso temos três tensões de linha, que são as voltagens entre os terminais das bobinas, ou as tensões entre as fases R, S ou T. De forma análoga, temos as correntes de linha que circulam entre as extremidades das bobinas.



Gerador e cargas (Z) ligados em triângulo

Traduzindo as definições acima temos:

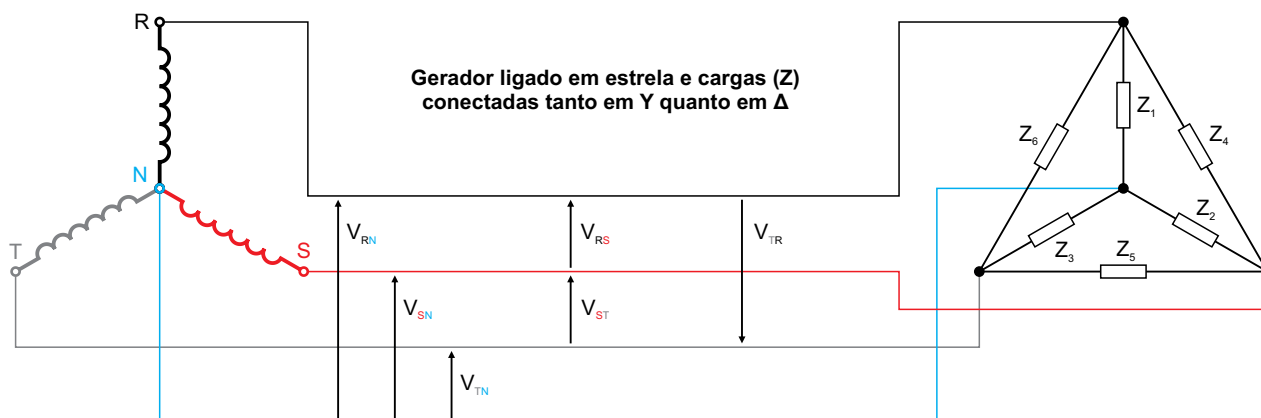
Tensões de fase: $V_F = V_{RN}, V_{SN}$ e V_{TN}

Tensões de linha: $V_L = V_{RS}, V_{ST}$ e V_{TR}

Correntes de fase: $I_F = I_{RN}, I_{SN}$ e I_{TN}

Correntes de linha: $I_L = I_{RS}, I_{ST}$ e I_{TR}

As bobinas dos transformadores públicos e geradores autônomos podem ser interligadas de ambas as formas no entanto, a operação em estrela é adotada quase sempre, pois possibilita técnicas simples de aterramento e a obtenção das tensões de linha e de fase simultaneamente conforme mostrado no desenho a seguir.



A conexão conjugada das cargas tanto em Y quanto em Δ , é amplamente executada em nossas residências e nos sistemas provisórios. Segue a relação entre as tensões e correntes de fase com as de linha.

Ligação estrela:

$$V_L = \sqrt{3} \cdot V_F$$

$$I_L = I_F$$

Ligação triângulo:

$$V_L = V_F$$

$$I_L = \sqrt{3} \cdot I_F$$

6.2) Cargas conectadas na rede elétrica:

São os elementos conectados às fontes que dissipam potência ou seja, tudo aquilo que ligamos nas tomadas e que utilizarão a tensão para realizar algo. Elas são denominadas como monofásicas quando consomem potência apenas de um dos três circuitos elétricos disponíveis, analogamente, este conceito também define as cargas bifásicas e trifásicas. A maioria dos equipamentos de sonorização e iluminação utilizados no show business são cargas monofásicas e devido a este fato é muito importante distribuí-las uniformemente nas três fases disponíveis do sistema elétrico a fim de equilibrar o consumo de corrente da fonte trifásica.

O primeiro passo para distribuir as cargas é conhecer a potência aparente que cada uma consome da rede elétrica, depois é necessário agrupá-las conforme sua disposição e utilização e aí alocar estes grupos nos circuitos elétricos disponíveis.

Podemos dividir as cargas usadas nos sistemas de sonorização e iluminação em dois grandes grupos: amplificadores de potência de áudio e demais equipamentos, desta forma, podemos calcular aproximadamente a potência aparente e as correntes RMS e de pico consumidas usando as equações matemáticas na página seguinte.



Amplificadores de potência de áudio:

$$S_{AMP} = \frac{\frac{P_{AMP}}{10^{\left(\frac{FC_{dB}}{10}\right)}} + P_{rep}}{\eta \cdot 0,01} \quad I_{RMS} = \frac{S_{AMP}}{V_{RMS}} \quad I_P = \frac{\frac{P_{AMP}}{\eta \cdot 0,01} + P_{rep}}{FP} \cdot \frac{FP}{V_{RMS}}$$

Demais equipamentos:

$$S_{equip} = \frac{\frac{P_{equip} \cdot FU \cdot 0,01}{\eta \cdot 0,01} + P_{rep}}{FP} \quad I_{RMS} = \frac{S_{equip}}{V_{RMS}} \quad I_P = \frac{\frac{P_{equip}}{\eta \cdot 0,01} + P_{rep}}{FP} \cdot \frac{FP}{V_{RMS}}$$

Onde:

Variável	Definição	Unidade de medida	Onde encontrar	Valores típicos
P_{AMP}	Potência máxima entregue a carga pelo amplificador	W	Especificação do fabricante. Observar a impedância da carga	-
P_{equip}	Potência máxima consumida pelo equipamento	W	Especificação do fabricante	-
P_{rep}	Potência consumida em repouso pelo amplificador ou equipamento	W	Especificação do fabricante	Entre 30W e 150W
FC_{dB}	Fator de crista em dB do sinal musical	-	Tabelas específicas sobre o tema	6dB para sinais muito comprimidos 10dB para música ao vivo
FU	Fator de utilização percentual	-	Depende da utilização	Entre 40% e 100%
η	Eficiência percentual do amplificador ou equipamento	-	Especificação do fabricante	Entre 55% e 92%
FP	Fator de potência da carga	-	Especificação do fabricante	Entre 0,65 e 0,98
V_{RMS}	Tensão nominal da rede elétrica	V	Concessionária ou responsável pelo gerador	220V _{RMS} , 127V _{RMS} ou 120V _{RMS}
S_{AMP}	Potência aparente necessária solicitada pelo amplificador	VA	Resultado do cálculo	-
S_{equip}	Potência aparente necessária solicitada pelo equipamento	VA	Resultado do cálculo	-
I_{RMS}	Corrente RMS exigida pela carga	A	Resultado do cálculo	-
I_P	Corrente de pico solicitada pelo amplificador ou equipamento	A	Resultado do cálculo	-

Buscar o equilíbrio de consumo num sistema trifásico utilizando cargas monofásicas cuja corrente possui um alto fator de crista ou um baixo fator de utilização requer um trabalho árduo, mesmo assim o desempenho nunca será satisfatório, no entanto, os abusos precisam ser evitados pois as consequências de um desequilíbrio muito grande são perigosas e podem colocar toda uma cadeia de produtos e serviços em cheque. Lembre-se que o desequilíbrio no consumo acarreta um desequilíbrio nas tensões de uma rede trifásica, que por sua vez pode ocasionar variações de tensão de curta duração capazes de destruir os equipamentos eletrônicos mais sensíveis.

**6.3) Aterramento elétrico:**

É o responsável por termos a geração, transmissão e distribuição da energia elétrica sob controle além de ser o principal meio de segurança das pessoas que lidam com a rede elétrica. Sua utilização se tornou obrigatória para quase tudo que utiliza eletricidade em baixa tensão a partir de 2004.

O termo aterramento se refere a um grande corpo, que no vocabulário técnico recebe o nome de massa e quando algo está aterrado pelo menos um de seus elementos está propositalmente conectado a ela. A maior e mais utilizada massa para se aterrar um sistema elétrico, é o nosso globo terrestre, afinal a Terra nos circunda onde quer que estejamos. Um grande corpo então é usado como a referência de potencial elétrico zero Volts e como estamos envolvidos por ele, estaremos seguros, pois não existe diferença de potencial elétrico entre suas partes.

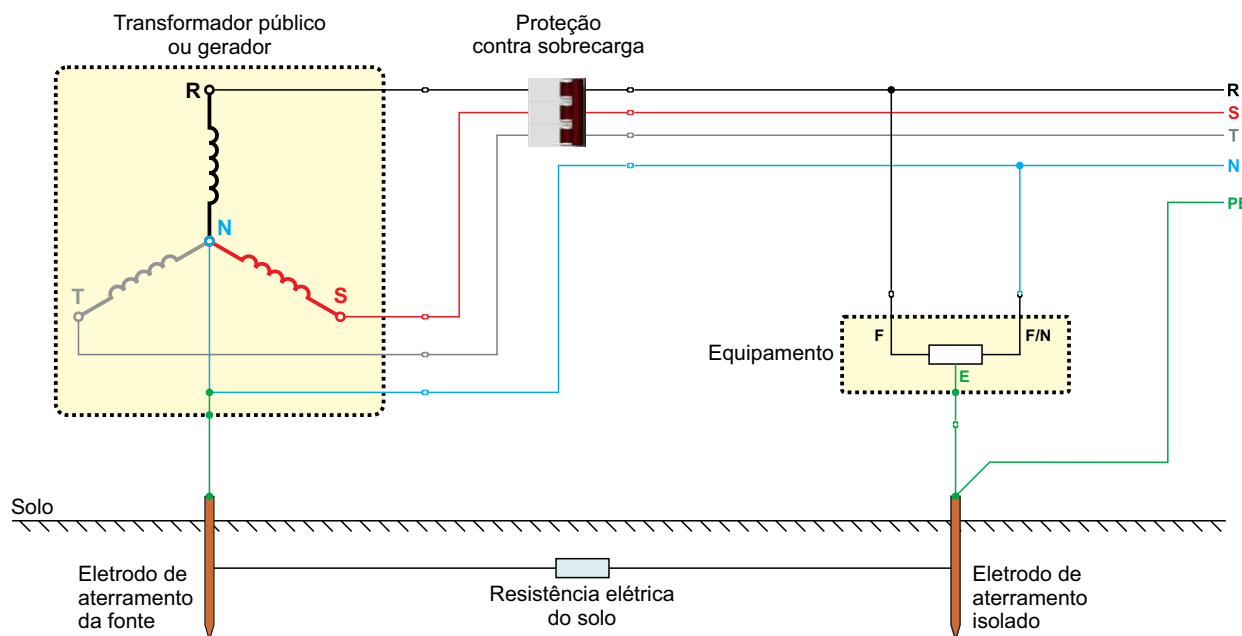
É quase um clichê a confusão envolvendo a palavra terra, são tantos os seus significados que o usuário leigo acaba interpretando equivocadamente os conceitos. Para evitarmos isto seguem as definições corretas dos termos elétricos mais comuns.

Termo	Significado	Símbolo
Terra elétrico	Massa. Ponto de referência com potencial elétrico de zero Volts. Utilizamos em nossos diagramas elétricos o símbolo  para indicá-lo.	
Fio terra	Condutor elétrico de cor verde ou verde e amarelo presente nos conectores e cabos elétricos responsável por ligar os equipamentos ao sistema de aterramento. É comum a utilização das palavras em inglês earth (E) e ground (G) para representá-lo. A Pentacústica utiliza o E para indicá-lo em seus produtos.	E G 
Condutor de proteção	Todas as partes condutoras do esquema de aterramento, inclusive o fio terra. Sua abreviação na literatura técnica é PE (Protection Earth).	PE
Eletrodo de aterramento	Elemento de conexão elétrica com a massa. Uma haste de aterramento enterrada no solo é um exemplo.	-
Aterrar	Ato de interligar por meio de um condutor elétrico qualquer coisa ao sistema de aterramento. O verbo também é sinônimo de enterrar algo no solo e pousar.	-
Esquema de aterramento	Maneira como as fontes e as cargas são conectadas ao eletrodo de aterramento e ao condutor de proteção. AABNT sugere cinco esquemas: TN-S, TN-C, TN-C-S, TT e IT, sendo que para instalações provisórias são admitidos apenas o TN-S e o TT.	TN-S TN-C TN-C-S TT IT
Sistema de aterramento	O mesmo que esquema de aterramento.	-
Aterramento	O mesmo que esquema de aterramento.	-
Aterramento funcional	Conectar as fontes elétricas ao eletrodo de aterramento.	-
Aterramento de proteção	Aterramento de corpos condutores que não fazem parte da instalação elétrica. Ao se aterrar um palco metálico ou o gabinete de um gerador um aterramento de proteção foi executado.	-
Aterramento de trabalho	Aterrar condutores elétrico vivos, temporariamente desligados, para que se possa manuseá-los com segurança.	-
Terra	Nosso planeta, solo, país, região, roça, fazenda, terreno, sobrenome, referência geométrica, estilo de dança entre outros significados. Na ótica da eletricidade sempre se refere à massa, ou seja, ao ponto de referência de zero Volts.	

Dos cinco esquemas de aterramento recomendados pela NBR-5410, somente dois podem ser utilizados nas instalações elétricas provisórias, o TT e o TN-S.

6.3.1) Esquema TT:

O neutro da fonte é diretamente ligado ao terra elétrico e os equipamentos eletrônicos são ligados num outro eletrodo de aterramento independente do da fonte.



Caso aconteça um curto circuito entre a fase e o chassi aterrado do equipamento, a corrente de falta circulará também pela resistência do solo, que possui valor muito alto, afinal, o solo não é um condutor elétrico de baixa resistividade. Portanto a corrente de curto circuito será severamente limitada impedindo que os disjuntores termomagnéticos convencionais interrompam o problema mantendo a carcaça do equipamento defeituoso energizada e todo o sistema elétrico sobrecarregado.

Num sistema elétrico aterrado pelo esquema TT, o desligamento automático das proteções contra sobrecarga só é conseguido com a utilização de disjuntores diferenciais, dispositivo não encontrado na maioria dos equipamentos usados no show business.

Outro ponto que desabona esta técnica é precisarmos instalar eletrodos de aterramento isolados, tarefa um tanto incômoda e trabalhosa em se tratando de instalações elétricas para shows entre outros eventos de acontecimento temporário.

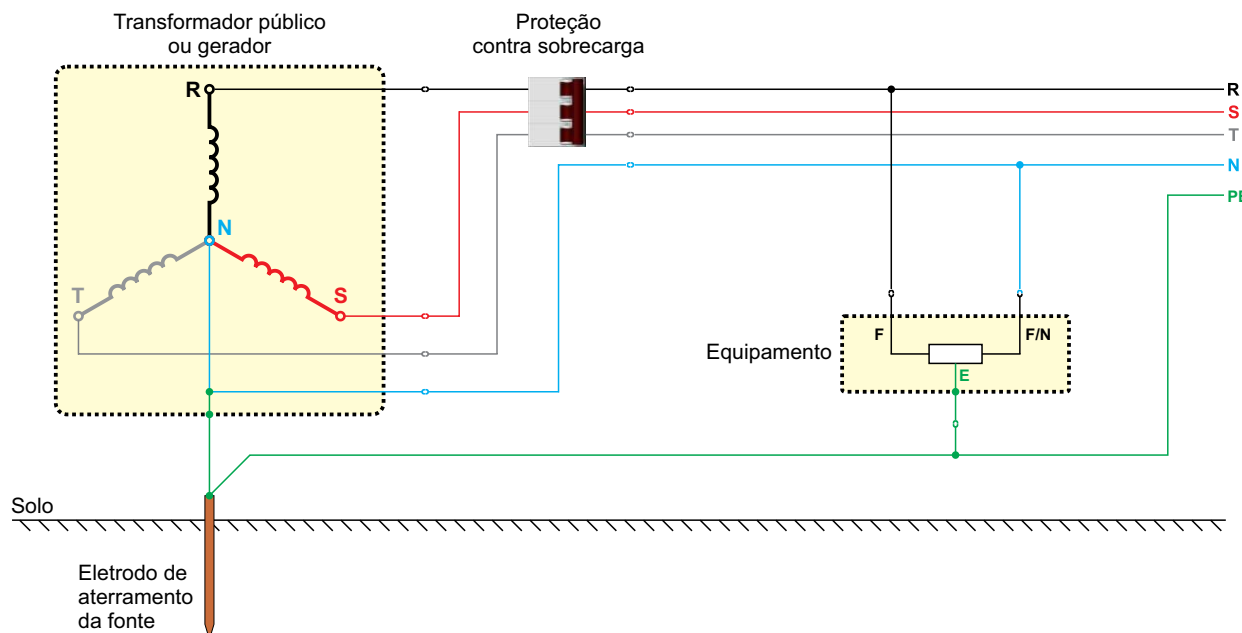
Note que para este sistema de aterramento funcionar corretamente, o neutro da fonte precisa estar aterrado. Quando esta fonte é um transformador público, isto já é feito pela concessionária de energia local, mas quando lidamos com geradores autônomos, que não possuem qualquer ligação com a rede elétrica pública, o neutro precisa ser ligado num eletrodo de aterramento devidamente conectado ao terra elétrico, ação que duplica o trabalho.

Vale ressaltar que se a fonte de energia elétrica não estiver referenciada ao terra elétrico, de nada adianta cravar uma haste no solo e ligar o fio terra dos equipamentos nela, isto não é um aterramento elétrico funcional e por este fato, não proporciona segurança alguma para os profissionais, pessoas, animais e equipamentos eletrônicos instalados ou próximos deste sistema elétrico.

Com tantos limitantes técnicos, a Pentacústica julga o aterramento TT complexo e difícil de ser executado adequadamente, aliado ao fato dos disjuntores convencionais não funcionarem a contento e a ausência de disjuntores diferenciais, este esquema de aterramento simplesmente não funciona como deveria mesmo que bem feito, portanto, ele não pode ser utilizado em conjunto com nossos produtos.

6.3.2) Esquema TN-S:

O neutro da fonte é diretamente ligado ao terra elétrico e os equipamentos eletrônicos também são ligados neste mesmo ponto através do condutor de proteção PE.



Se o mesmo curto circuito ilustrado anteriormente acontecer neste esquema elétrico, a corrente de falta circulará pelo chassis do equipamento defeituoso e pelo condutor PE que possuem impedâncias baixíssimas. Esta corrente assumirá um alto valor e desarmará os disjuntores termomagnéticos protegendo o sistema elétrico e todos que estiverem em sua proximidade.

Note o quanto o esquema TN-S é mais fácil de ser implementado que o sistema TT. É necessário apenas um ponto de aterramento ao invés de vários.

Novamente alertamos que o neutro da fonte precisa ser conectado ao eletrodo de aterramento. Atente-se para o fato: não existe terra virtual, eletrônico ou qualquer outra situação mencionada ou utilizada que substitua isto. Para sua segurança e também para criar e padronizar uma rotina de trabalho, sempre aterre o neutro o mais próximo possível da fonte, seja ela um gerador autônomo ou um transformador.

Em situações onde mais de uma fonte for utilizada, o procedimento é o mesmo, é imprescindível que todos os neutros sejam aterrados no mesmo eletrodo de aterramento, ou seja, os neutros de todas as fontes devem ser unidos e aterrados no mesmo ponto. Dessa forma a equipotencialização fica garantida e o sistema elétrico adequado para ser usado com segurança.

Nossos equipamentos foram projetados para serem utilizados em redes elétricas aterradas somente no esquema TN-S. A segurança dos profissionais, deste e dos outros equipamentos que serão utilizados e de tudo o mais que estiver próximo a este dispositivo, depende exclusivamente desta etapa. Insistimos para que isto seja realmente levado a sério.

6.3.3) O eletrodo de aterramento:

É o responsável pelo contato elétrico da massa com a fonte e sua instalação tem impacto direto na resistência do aterramento que em hipótese alguma deve possuir valor superior a 25Ω. Para verificar se esta etapa está adequada para ser usada, é necessária a utilização de um terrômetro, equipamento de custo baixo que deve compor o ferramental necessário para se efetuar uma instalação elétrica provisória.

Os resultados mais adequados são obtidos utilizando hastes metálicas do tipo Copperweld com tamanho mínimo de 2,5m cravadas no solo, espaçadas com distância menor ou igual ao seu comprimento



e interligadas com cabo de seção não inferior a 25mm². Não existe um número certo de hastes a serem usadas, elas deverão ser tantas quanto o necessário para se obter uma resistência de aterramento entre 10Ω e 25Ω. Na prática, a utilização de uma a quatro hastes normalmente atende esta especificação.

6.3.4) Alerta:

A utilização do aterramento é obrigatória, não use este produto caso existam dúvidas a respeito deste assunto. Consulte documentação técnica pertinente ou entre em contato com nosso corpo de engenharia para orientarmos sobre como implementá-lo corretamente.

6.4) Cabos elétricos:

O cabeamento elétrico deve ser composto, calculado e especificado conforme as normas técnicas relacionadas. Uma regra geral - utilize somente cabos desenvolvidos e fabricados para distribuição de sinais elétricos com tensão de 600V a 1kV, é terminantemente proibido a utilização de cabos de áudio ou aqueles fabricados para serem usados em equipamentos de solda juntamente com este produto.

Os cabos para distribuição de AC de baixa tensão nas aplicações móveis devem atender as normas NM 243 : 2000 (antiga NBR 13249) ou ABNT NBR NM 280:2011 ou ABNT NBR 7286:2001 ou ABNT NBR 7289:2000 ou ainda a ABNT NBR 13248:2000. No caso do cabo ser lançado diretamente no solo sem qualquer proteção, ele deve também atender a norma ABNT NBR 9655:1986. Seu dimensionamento e instalação devem ser feitos de acordo com a ABNT NBR 5410 : 2004.

É conveniente a utilização de cabos muito flexíveis a fim de facilitar seu manuseio e instalação, esta característica também é normatizada e se chama classe de encordoamento. As classes 5 e 6 são as mais flexíveis e devem ser escolhidas sempre que possível.

Os cabos que comercializamos e especificamos em nossos projetos são os com encordoamento classe 5 e isolamento de PVC - 750V / 70° que atendem a NM 243 : 2000. Os cálculos do comprimento e da bitola são realizados considerando a temperatura ambiente de 35°, queda máxima de tensão no lance de 3%, fator de potência total de 0,7 quando o valor exato não é especificado, métodos E ou G da NBR-5410 usando ainda a tensão nominal da rede elétrica e potência aparente calculada ou medida das cargas. Quando citarmos comprimentos e seções dos cabos neste documento, eles foram dimensionados com base nestes parâmetros.

É importante citar que cabos elétricos não são condutores perfeitos, ou seja, possuem uma resistência elétrica que está em série com a carga, toda a corrente elétrica passa por eles e uma parte da energia é convertida em calor ocasionando uma queda de voltagem. Cabos mal dimensionados ou mal instalados resultam altas quedas de tensão e se aquecem demasiadamente, estas duas situações combinadas expõem os equipamentos eletrônicos instalados e as pessoas a um risco extremo.

Conforme NBR-5410 em 6.1.5.3 - Qualquer condutor elétrico precisa ser identificado conforme sua função, seja por numeração ou codificação informada no memorial descritivo do sistema elétrico ou pela utilização de cores conforme a tabela seguinte.

Função do condutor	Valores
Condutor de proteção, PE, E:	Verde ou verde e amarelo
Neutro:	Azul claro
Fases:	Qualquer cor que não as utilizadas para indicar o neutro e o condutor de proteção. Se desejar identificar por cores: Fase R - Preto, Fase S - Vermelho e Fase T - Branco.

Identificar corretamente a função dos cabos é de suma importância, ainda mais nas instalações provisórias onde é comum o trânsito de toda sorte de pessoas e profissionais sem a qualificação adequada, o que os impede de entender os riscos da eletricidade. Também é constante a necessidade de reparos rápidos, da alocação e realocação do seu posicionamento e da conexão com as diversas cargas. Fica claro que sem uma identificação criteriosamente compatível com as normas, todo este processo se torna perigoso, demorado e impreciso.



6.5) Conectores e terminais elétricos:

As mesmas recomendações dos cabos se aplicam aos conectores, deve-se utilizar somente aqueles certificados para operarem com tensões entre 600V a 1kV. Por se tratarem dos elementos de ligação da rede elétrica com os equipamentos que serão manuseados por toda uma cadeia de usuários qualificados ou não, deve-se também atender às normas de segurança.

A legislação brasileira aprova a utilização de vários tipos de conexões elétricas pelos usuários não capacitados, entre elas estão o novo padrão de tomadas brasileiras, ABNT NBR 14136 : 2002 e os plugues industriais, ABNT NBR IEC 60309-1:2005. Conexões do tipo Cam-Lok, Power-Lok, bornes de terminais, soquetes e terminais elétricos só podem ser utilizados por mão de obra qualificada. As conexões com certificação NEMA utilizadas amplamente no passado são de uso não recomendado desde 2004, mas ainda permitidas.

Como os cabos, as conexões elétrica também possuem uma resistência elétrica com comportamento análogo, no entanto, existe um agravante: a montagem do conector no cabo, que se não realizada com critério faz com que esta resistência assuma valores altos, colocando em cheque toda a instalação elétrica e consequentemente tudo o que está ligado a ela.

Cada conector possui uma metodologia específica para ser instalado, portanto, o trabalho correto e bem feito é aquele que segue as recomendações do fabricante, sendo executado por profissionais qualificados utilizando as ferramentas adequadas. No decorrer deste manual detalharemos a montagem dos conectores utilizados neste produto.

6.6) Proteções contra sobrecarga:

Ao contrário do que se prega, a utilização de fusíveis e disjuntores em série com a fonte de energia que alimenta os equipamentos eletrônicos tem como função imediata a proteção da própria rede elétrica e não a do produto em si. Curto circuitos e sobrecorrentes podem incendiar cabos, conectores e o que estiver ao seu redor e são esses dispositivos que quando especificados e instalados corretamente evitam tais acidentes.

Outra função de igual importância é o seccionamento dos condutores vivos da instalação elétrica, seja para uma manutenção ou para a extinção de um problema. Como no Brasil podemos ter circuitos elétricos com tensão de 220V entre neutro e fase ou entre fase e fase, temos que utilizar sempre disjuntores ou fusíveis bipolares.

O local onde tais proteções são instaladas é de suma importância, elas devem estar posicionadas nas extremidades dos circuitos elétricos, ou seja, antes do lance do cabo e próximo e internamente aos equipamentos. Instalar duas proteções próximas às cargas é um procedimento ineficaz e sem sentido, pois o lance de cabo que leva a energia até elas ficará desprotegido.

Também é importante frisar que disjuntores não devem ser usados como chaves seccionadoras (liga e desliga), apesar de executarem esta função eles não foram concebidos para tal e esta prática encurta em muito sua vida útil levando-os a apresentar mal funcionamento precocemente.

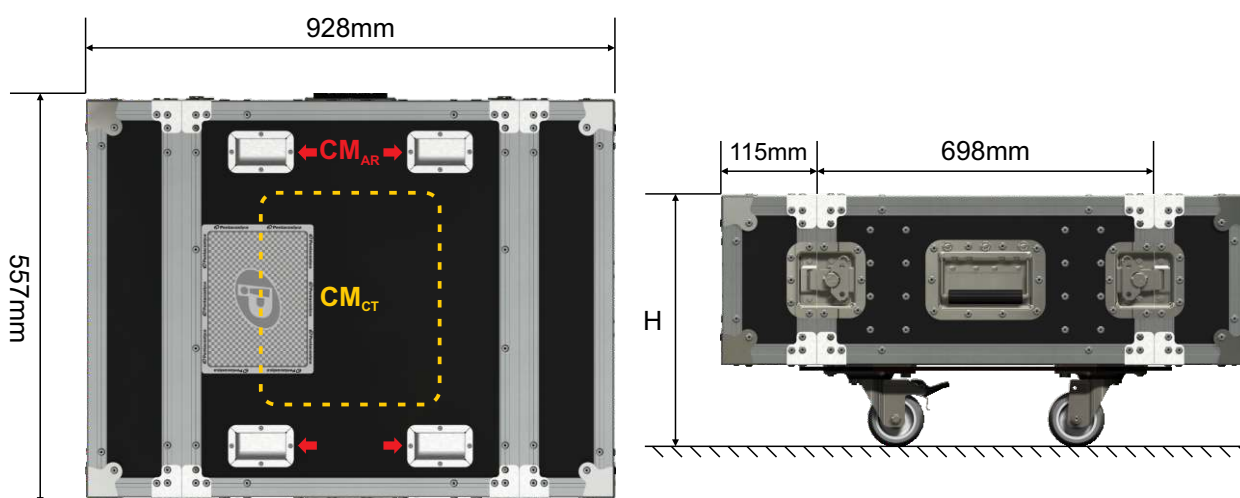
7) Detalhamento dos módulos individuais usados na linha RMP-63:

Esta linha de produtos é composta por módulos individuais com funções específicas, cada um dos modelos da linha RMP-63 foi configurado com base na sua aplicação e para facilitar a explicação de seu funcionamento, trataremos de cada módulo separadamente.

7.1) Hard case:

Todos os main powers são montados num hard case da linha HCS-nx4, produtos de nossa fabricação que não utilizam madeira ou componentes a base de celulose em sua composição. Eles são fabricados somente com materiais sintéticos e metálicos como aço, alumínio e plásticos industriais com retardantes de chama, o que os tornam muito mais leves e resistentes que um produto convencional e aptos a trabalhar em locais onde o uso de materiais inflamáveis é controlado.

Seguem suas especificações mecânicas.



Modelo:	Altura útil:	Altura total (H):	Cargas máximas:	
			CM _{AR}	CM _{CT}
HCS-4x4	4U	339mm	162kg	50kg
HCS-6x4	6U	428mm	160kg	
HCS-10x4	10U	606mm	155kg	

Observações:

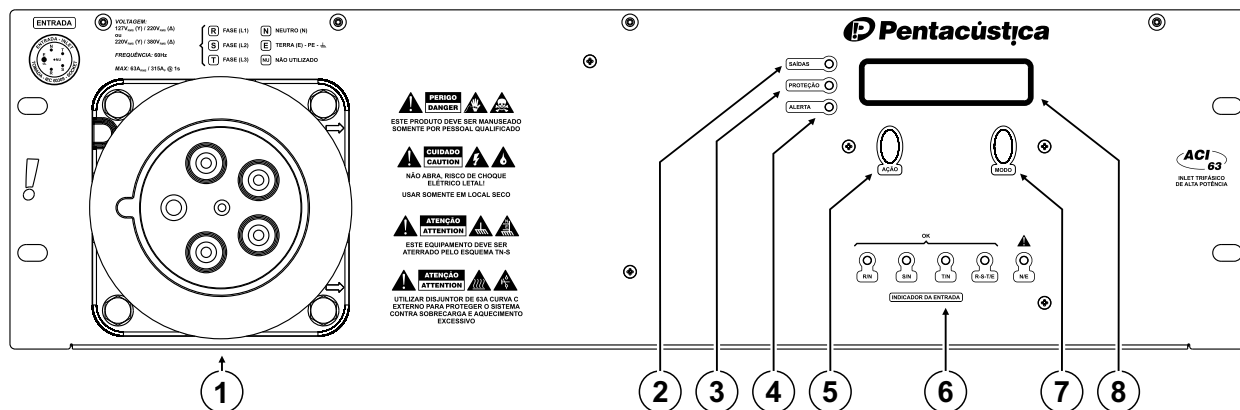
- 1) CM_{AR}: Carga máxima total sobre os apoios dos rodízios - Peso máximo aplicado nos quatro pontos indicados pelas setas. Válido somente com o case parado.
- 2) CM_{CT}: Carga máxima sobre o centro do topo do case - Maior peso permitido no interior da área mostrada.
- 3) Furação do trilho de fixação: Padrão EIA-310 (rack 19"). Rosca M5.
- 4) 1U = 44,45mm.
- 5) HCS-4x4 mostrado neste desenho.



7.2) ACI-63:

Trata-se do componente principal do produto, ele é responsável por receber a energia da fonte, verificar sua consistência, definir e adequar como será disposta nos seus barramentos de saída e distribuí-la para os demais módulos.

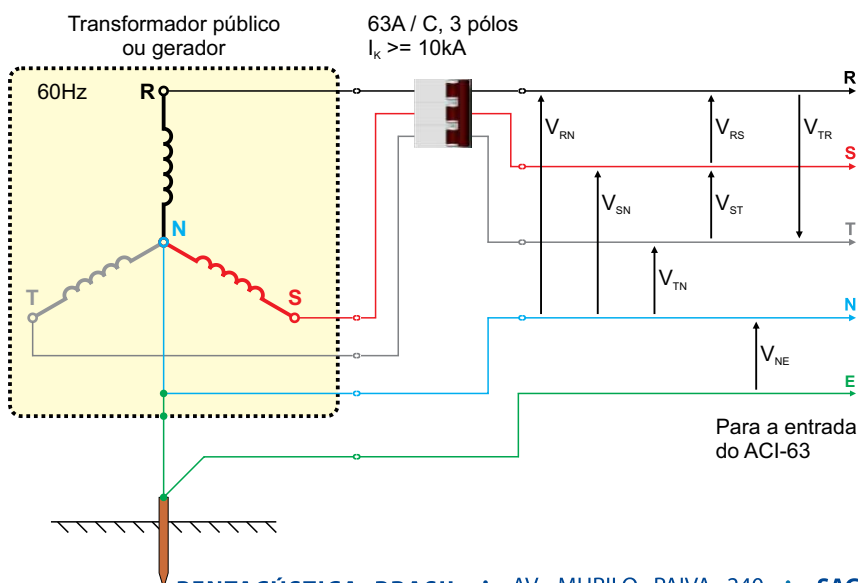
7.2.1) Painel frontal:



- 1) Entrada de AC;
- 2) LED Saídas - Quando aceso, informa que as saídas estão energizadas;
- 3) LED Proteção - Quando aceso, alguma proteção está ativada;
- 4) LED Alerta - Pisca quando existe sobre ou subtensão em alguma das fases e/ou quando o horímetro estourou;
- 5) Chave Ação - Usada para acionar ou desligar as saídas;
- 6) Indicador de entrada: Informa a presença das tensões no conector de entrada;
- 7) Chave Modo - Altera as telas do display;
- 8) Display LCD.

7.2.2) Entrada:

O ACI-63 foi projetado para operar somente em redes elétricas configuradas em estrela com aterramento no esquema TN-S. As tensões das três fases devem ser iguais e a frequência de 60Hz. Também recomendamos a instalação externa de um disjuntor tripolar de 63A, curva C com corrente de interrupção maior ou igual a 10kA conforme ABNT NBR NM 60898/04 próximo à fonte.



Redes elétricas que podem ser utilizadas

Rede 220VΔ / 127VY	
Circuitos	Tensões
$V_{RN} = V_{SN} = V_{TN}$	127V
$V_{RS} = V_{ST} = V_{TR}$	220V
V_{NE}	0V
Rede 380VΔ / 220VY	
Circuitos	Tensões
$V_{RN} = V_{SN} = V_{TN}$	220V
$V_{RS} = V_{ST} = V_{TR}$	380V
V_{NE}	0V



Observação: São comuns ainda no Brasil redes elétricas públicas chamadas de delta aterrado ou no inglês - High leg. Nesta configuração temos as três bobinas do transformador público conectadas entre si, porém, uma delas possui um tap central que é aterrado e utilizado como neutro. Desta combinação resultam três voltagens, sendo que somente duas são utilizadas. Alertamos que este produto não opera com tal configuração de rede, certifique-se disto antes de instalá-lo.

A potência máxima na entrada dos produtos da linha RMP-63 não deve ultrapassar os 41,5kVA, nesta condição, a fonte deve possuir a capacidade de entregar em cada fase 63A contínuos e até 315A de pico por períodos não superiores a um segundo.

Do ponto de vista do ACI-63 os valores das tensões de cada fase possuem dois limitantes, a fonte de alimentação dos circuitos eletrônicos internos e os contadores, dispositivos eletromecânicos responsáveis pela comutação dos barramentos de reversão.

A eletrônica deste equipamento é alimentada por uma fonte chaveada que recebe a tensão da rede através de um retificador trifásico referenciado ao neutro. Ela começa a operar em 75V e depois disso só desliga com 35V, segue funcionando até 330V, quando é desligada por uma proteção de sobretensão. A linha RMP-63 pode ser ligada em tensões de até 410V sem qualquer risco de dano interno, desta forma garantimos que a etapa inteligente do equipamento estará protegida contra os erros mais comuns de ligação além de proporcionar um range muito extenso de operação.

Os contadores possuem bobinas projetadas para operarem com tensão de 220V, sendo seus limites os 250V, situação onde ela queimará e 170V, onde a força magnética necessária para manter o contador acionado é perdida. Em ambos os casos o ACI deixará de funcionar.

Como a comutação destes contadores é feita pela etapa eletrônica e esta por sua vez analisa minuciosamente a rede elétrica antes de permitir que o main power seja ligado, o risco de danos nas bobinas no acionamento são nulos, no entanto, durante a operação os testes que verificam as condições da rede elétrica se limitam apenas em avisar o usuário se algo estiver errado, ou seja, a etapa eletrônica não comanda o desligamento dos contadores automaticamente. Isto é feito desta forma para evitar que todo um sistema dependa apenas de uma única proteção, ficando a decisão de manter ou não a operação por conta do bom senso do usuário ou amarrada em outros produtos de nossa linha com função específica para tal. Desta forma, é aconselhável a monitoração constante da voltagem da rede elétrica, se ela estiver ultrapassando os limites mencionados acima recomendamos expressamente que este equipamento seja desligado até que o problema com a fonte de energia elétrica seja solucionado.

Mas atenção! As variações nas tensões da rede elétrica que nosso produto suporta são muito maiores que as permitidas pela maioria dos equipamentos eletrônicos que são ligados a ele. Segundo a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) os valores nominais das tensões da rede elétrica podem sofrer variações máximas de +/-10% quando medidos na fonte sem qualquer carga. Desta forma, os fabricantes de produtos eletrônicos entendem que seus equipamentos devem funcionar somente nesta situação, o que é um fato acertado pois existe uma legislação endossando isto. Porém na prática, isto não costuma acontecer, variações muito maiores que estas são normalmente encontradas devido ao dimensionamento incorreto da capacidade da fonte de energia, cabeamentos, conexões e proteções, expondo os equipamentos ao risco de queimarem, desligarem ou até mesmo solicitarem uma corrente elétrica muito superior a do projeto elétrico a fim de entregarem a potência nominal para suas cargas. Não é preciso ser um bom entendedor de eletricidade para saber que quando isto ocorre, os riscos de problemas sérios são altos, logo, cuidado com as variações de tensão, não existe milagre para corrigi-las, somente o dimensionamento correto da etapa de distribuição e da fonte de energia garante que elas fiquem dentro de patamares aceitáveis.

Segue uma tabela das variações de voltagem na fonte operando sem carga com os valores permitidos pela ANEEL. Estas são as condições ideais de trabalho do nosso produto.

Tensões	+10%	-10%
380V	418V	342V
220V	242V	198V
127V	140V	114V



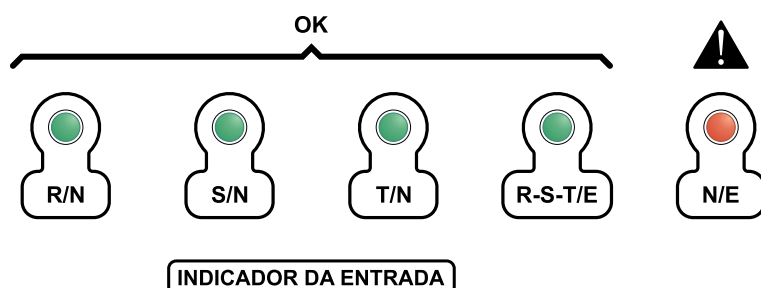
Seguem algumas dicas para a especificação acertiva de um sistema elétrico de potência.

- 1) A fonte de energia elétrica deve possuir capacidade de potência 30% maior que a soma de todas as cargas alimentadas por este main power. Caso seja utilizado um gerador autônomo, a soma das potências de todas as cargas deve ser maior que 30% e menor que 70% da sua capacidade;
- 2) Certifique-se que a rede seja do tipo 380VΔ/220VY ou 220VΔ/127Y aterrada no esquema TN-S;
- 3) Utilize cabos e conectores compatíveis com as correntes envolvidas no circuito;
- 4) Nunca ultrapasse a capacidade de corrente da entrada ou das saídas deste produto;
- 5) Distribua as cargas de forma uniforme e balanceada entre as três fases da rede elétrica.

7.2.3) O indicador de entrada:

Conjunto de cinco leds ligados diretamente nos pinos da tomada de entrada num arranjo projetado para informar se a fonte de energia elétrica foi ligada corretamente neste produto. Trata-se de um circuito eletrônico simples, muito útil para uma primeira análise e que possui uma extensa gama de resultados, afinal são milhares as possibilidades de combinarmos os cinco condutores da rede elétrica.

Não faz sentido relacionarmos todas as variações possíveis que podem ser exibidas por estes leds, no entanto, algumas situações são triviais e interferem diretamente no funcionamento deste produto. Para iniciarmos é necessário o entendimento básico da eletrônica por trás desse indicador.



Os três primeiros leds, R/N, S/N e T/N indicam respectivamente a presença de tensão entre os pinos R, S e T da tomada de entrada em relação ao pino N. Mas atenção! O fato de estarem acesos não implica necessariamente que a fonte está ligada corretamente.

O quarto led verde, R-S-T/E, informa se existe tensão entre qualquer um dos pinos R, S e T em relação ao pino E, o que indiretamente nos informa sem precisão que o aterramento pode ter sido feito, porém, se ele estiver apagado e os três primeiros leds acesos, podemos afirmar que o sistema elétrico não está aterrado.

Quando aceso, o led vermelho indica a presença de tensão entre o pino N e o pino E, situação extremamente perigosa, pois no esquema de aterramento TN-S a tensão entre o neutro o condutor de proteção (E) é sempre próxima de zero Volts. São muitos os erros de ligação que podem levar este led a acender, como por exemplo, não ligar o neutro da rede no conector, não efetivar o aterramento correto, utilizar aterramento tipo TT, inverter uma fase em relação ao neutro ou em relação ao condutor de proteção, entre outras. Seja qual for o motivo ele é sério e precisa ser corrigido. **Importante!** O pino E da tomada de entrada está ligado ao chassi deste produto, caso este led estiver aceso, retire os plugues da entrada e saídas imediatamente e repare o problema.

Note que apesar dos pinos da tomada de entrada possuírem os mesmos nomes dos condutores da rede elétrica, quando a ligação com a fonte de energia for feita de forma errada, eles assumem funções diferentes levando este produto a não funcionar ou operar de forma totalmente inadequada.



O quadro abaixo mostra os resultados triviais que o Indicador de Entrada pode apresentar.

Exibição	Significado
	Aparentemente correto
	Falta E (sistema elétrico não aterrado)
	Falta R
	Faltam R e S
	Falta S
	Faltam S e T
	Falta T
	Faltam T e R
	Faltam R e E
	Faltam R, S e E
	Faltam S e E
	Faltam S, T e E
	Faltam T e E
	Faltam T, R e E
	Faltam R, S e T ou N e E
	Falta N ou R ou S ou T invertidos com N ou E ou Problema no aterramento

Legenda para interpretação da tabela:

R, S, T, N e E - Nome dos pinos da tomada de entrada;

A palavra FALTA, informa que o condutor elétrico correspondente não está presente.

Led apagado;

Led aceso;

Independe se está aceso ou apagado

A situação desejada ocorre quando os quatro leds verdes estão acesos, porém, ela não garante que tudo está correto pois não temos como medir por exemplo, a resistência do aterramento com um circuito eletrônico desta natureza, também não sabemos ainda se as voltagens ou a frequência da rede elétrica estão dentro dos valores adequados. Esta avaliação deverá ser feita pelo usuário capacitado, utilizando equipamentos apropriados para tal antes da conexão da fonte de energia elétrica com este produto.

Existem três situações onde o Indicador de Entrada estará aceso e a fonte de alimentação dos circuitos eletrônicos não funcionará.

- 1) Na ausência do neutro;
- 2) Se qualquer uma das três tensões entre fases e neutro possuir valor superior a 330V;
- 3) Numa pane elétrica da fonte de alimentação ou da etapa eletrônica.

Em qualquer um desses casos, é necessária a reavaliação das tensões, do aterramento e da sequência de ligação do plugue de entrada com a rede elétrica. A possibilidade de um defeito na etapa eletrônica é remota, mas se acontecer, existem procedimentos de contenção para colocar este main power em operação que serão tratados mais adiante.

7.2.4) Proteções:

Este módulo possui três tipos de proteção, duas delas são verificadas apenas quando o equipamento foi ligado à rede elétrica e possuem relação com a forma de ligação e com as voltagens das três fases da fonte em relação ao neutro. A outra monitora continuamente o estado dos contadores e dos barramentos de saída. Caso alguma delas ocorra, o led PROTEÇÃO é aceso e o produto fica impedido de operar, sendo necessário retirar o conector de entrada e resolver o problema para depois retomar a operação.

7.2.4.1) Verificação de tensão entre o neutro e o condutor de proteção:

Esta etapa monitora o acendimento do led vermelho do indicador de entrada imediatamente e somente quando o ACI-63 foi ligado à rede elétrica. Se ele estiver aceso é certo que a conexão deste produto não está dentro das especificações que julgamos seguras e necessárias para sua correta operação, logo, interrompemos seu funcionamento exibindo a mensagem *Tensão entre N/E - Verificar rede!* no display.

**7.2.4.2) Ponto de operação:**

Como já falado, este produto pode operar tanto em redes elétricas 380VΔ/220VY como as com tensões de 220VΔ/127VY. Ele identifica em qual delas está operando a partir do resultado de uma análise minuciosa das tensões de cada uma das três fases em relação ao neutro instantes depois de sua energização. Cada uma dessas voltagens é medida por cerca de três segundos e comparada com referências fixas. O resultado é o ponto de operação individual conforme mostrado na tabela a seguir.

Tensão F/N	Ponto de operação individual (PO-F)	Significado
Menor que 40V	0V	Tensão extremamente baixa
Entre 40V e 102V	Lo-V	Tensão muito baixa
Entre 102V e 146V	127V	Faixa de 127V
Entre 146V e 176V	+/-	Indefinido, não podemos dizer se é 127V ou 220V
Entre 176V e 253V	220V	Faixa de 220V
Acima de 253V	Hi-V	Tensão muito alta

De posse dos três pontos de operação individuais uma nova análise é realizada, resultando no ponto de operação final.

PO-R	PO-S	PO-T	Ponto de operação
127V	127V	127V	Definido em 220VΔ/127VY
220V	220V	220V	Definido em 380VΔ/220VY
Quaisquer outras combinações que não as mostradas acima			Indefinido

Quando temos o ponto de operação final definido como 220VΔ/127VY, os barramentos na saída deste produto são configurados para triângulo, quando definido em 380VΔ/220VY, estes barramentos são comutados em estrela e se ele for indefinido, o produto fica impedido de ligar.

O resultado desses testes é informado no display, vejamos algumas possibilidades.

PO Definido!
220VΔ/127VY

Os três pontos de operação individuais possuem valor de 127V, o que resulta no ponto de operação final em 220VΔ/127VY definindo os barramentos de reversão de saída para operarem em triângulo.

PO-R PO-S PO-T
127V 127V 127V

PO Definido!
380VΔ/220VY

Os três pontos de operação individuais possuem valor de 220V, o que resulta no ponto de operação final em 380VΔ/220VY definindo os barramentos de reversão de saída para operarem em triângulo.

PO-R PO-S PO-T
220V 220V 220V

PO Indefinido!
Verificar rede!

Nesta situação a tensão entre a fase R e o neutro possui valor abaixo de 40V, o que pode sinalizar uma falha na conexão ou na própria fonte, portanto, o ACI entra em proteção por não conseguir especificar o ponto de operação final.

PO-R PO-S PO-T
0V 220V 220V

PO Indefinido!
Verificar rede!

Situação típica da inversão da fase T pelo neutro numa rede 220VΔ/127VY na entrada do ACI.

PO-R PO-S PO-T
220V 220V 127V

PO Indefinido!
Verificar rede!

Rede elétrica com tensões extremamente desbalanceadas. Se permitíssemos o prosseguimento operacional, as cargas ligadas neste produto estariam em risco.

PO-R PO-S PO-T
Hi-V +/- LO-V



7.2.4.3) Status do hardware:

O ACI-63 possui dois grupos de barramentos elétricos, o direto ou principal, que recebe os pólos do conector de entrada sem qualquer obstrução e o reversível, que pode receber o neutro ou as fases dependendo do ponto de operação.

Esta comutação é realizada pelos contatores, cuja operação é comandada e supervisionada pela etapa eletrônica. Toda a energia elétrica entregue às cargas passa por eles, logo, fica nítido que uma falha nesta operação inviabiliza o funcionamento de todo o RMP.

Já vimos que voltagens muito altas podem destruir este dispositivo e tensões muito baixas fazem com que eles deixem de operar desligando as saídas. Falhas mecânicas como a quebra do mecanismo interno ocasionado por quedas ou mesmo o travamento dos contatos devido a alta corrente de partida de cargas como grupos de amplificadores ligados sem sequenciamento ou a partida de grandes motores elétricos, irão impossibilitar a correta operação deste produto.

O circuito eletrônico monitora a situação dos contatores a fim de identificar erros de operação que porventura acontecerem sinalizando este resultado no display.

Hardware:
OK

Os dois contatores estão operando normalmente.

Hardware:
Falha: CNT-1

O contator 1 está com problema.

Hardware:
Falha: CNT-2

O contator 2 está com problema.

Hardware:
Falha: CNT-1 e 2

Os dois contatores estão com problema.

Falhas em qualquer um dos contatores normalmente são irreversíveis, sendo necessário o envio do equipamento para manutenção, no entanto o procedimento de retirar o plugue de entrada e recolocá-lo alguns segundos depois pode ser tentado para que os testes sejam refeitos. Independentemente do problema não ser acusado, sugerimos que o produto seja remetido para nós a fim de avaliarmos o ocorrido.

Além da sinalização da falha como mostrado acima e do acendimento do led PROTEÇÃO, a tela que indica o status do ACI irá solicitar que o aparelho seja enviado para manutenção.

Solicitamos muita cautela se um erro de hardware for acusado, pois caso um contator fique travado na posição ligado, as saídas do ACI ficarão energizadas mesmo com o led SAÍDAS apagado e o produto perde a habilidade de comutar os barramentos de reversão em estrela ou triângulo.

Problemas como este são pouco prováveis de acontecer se este equipamento operar dentro de suas especificações, sendo a única recomendação além desta, não comandar seu acionamento com grandes cargas ligadas em sua saída sem que um procedimento de sequenciamento seja utilizado.

7.2.5) Voltímetros:

O ACI-63 possui seis voltímetros true RMS que medem continuamente as tensões entre as fases e o neutro e também as tensões entre fases. O sistema que computa estas voltagens realiza uma amostragem de aproximadamente 60 ciclos o que resulta numa média e atualização a cada segundo.

R/N S/N T/N
127V 127V 127V

Mostra as tensões entre as três fases e o neutro.

R/S S/T T/R
220V 220V 220V

Mostra as tensões entre as três fases.

**7.2.6) Horímetros:**

Produtos de tamanha importância como um main power, que operam com altíssimas correntes, submetidos a esforços mecânicos e térmicos pesados precisam sofrer uma revisão preventiva de tempos em tempos para se manterem funcionando com alta confiabilidade, pensando nisto, implementamos dois horímetros que medem quanto tempo este equipamento permaneceu ligado e operando e os comparam com tempos pré estabelecidos para serem enviados para a manutenção preventiva. Eles são informados no display da seguinte forma.

T-op: 0000000100 h
T-rev: 0000002000 h

T-op = Tempo de operação e T-rev = Tempo para revisão.

O tempo de operação marca o período que as saídas permaneceram ligadas e se ele for maior que o tempo para revisão, a manutenção preventiva deve ser realizada.

T-lig: 0000000150 h
T-rev: 0000010000 h

T-lig = Tempo ligado e T-rev = Tempo para revisão.

O tempo ligado marca o período que o ACI ficou energizado e se ele for maior que o tempo para revisão, a manutenção preventiva deve ser realizada.

Horímetro:
OK

Esta tela informa o status dos dois horímetros, o OK informa que nenhuma revisão definida por tempo precisa ser realizada. Se o status for Alerta!, um dos tempos para revisão foi excedido.

Horímetro:
Alerta!

Os tempos para revisão foram estipulados com base no regime médio de trabalho e pela validade de componentes eletrônicos como os capacitores eletrolíticos e de filme. O trabalho de revisão preventiva envolve a verificação de todas as conexões internas, o funcionamento elétrico e eletrônico e a consistência mecânica de todo o produto, ela deve ser realizada nas dependências da Pentacústica e demora cerca de dois dias para ser concluída. Após a revisão os tempos limites dos dois horímetros são incrementados e os tempos operando e ligado mantidos.

7.2.7) Alertas:

O led ALERTA pisca para informar duas situações: Quando qualquer uma das seis tensões medidas estiver acima de +/- 10% da nominal ou quando o tempo de revisão em qualquer um dos horímetros for excedido.

7.2.8) Status do ACI:

O display informa três situações deste módulo.

ACI:
Aguardando

Depois que todas as análises sobre a rede elétrica foram efetuadas o ACI fica aguardando uma ação por parte do usuário. Esta ação pode ser o acionamento das saídas ou se o led PROTEÇÃO estiver aceso, a correção do problema.

ACI:
Operando

Informa que as saídas estão ativadas. O led SAÍDAS sempre estará aceso.

ACI:
Enviar p revisão

Esta mensagem aparece em duas situações: Quando existe uma falha monitorada de hardware ou quando os tempos limites para revisão forem ultrapassados.

7.2.9) Conexão do cabo principal na fonte de energia elétrica:

Esta é sempre uma etapa delicada, pois não existe um padrão de conexão para altas potência utilizado amplamente pelos fornecedores de energia elétrica tornando o processo demorado, muito arriscado e pouco preciso. Portanto alertamos novamente: esta etapa deve ser realizada apenas por pessoal com qualificação técnica conforme citado na página 4 deste manual.



Deve-se preferencialmente utilizar equipamentos intermediários a este que possuam tanto a proteção contra sobrecarga recomendada como o mesmo modelo de conexão. Na inexistência de algo similar, siga os passos abaixo:

- 1) Conecte o condutor de proteção no barramento de aterramento;
- 2) Conecte o neutro no barramento;
- 3) Instale o disjuntor especificado na página 8 nas três fases;
- 4) Conecte as três fases em seus respectivos barramentos.

Nunca deixe de utilizar terminais elétricos apropriados para estas conexões, entenda que a potência envolvida na utilização deste produto é alta e que falhas nestas conexões certamente colocarão em cheque tudo o que se espera dele. Portanto, estabeleça contatos elétricos que capacitem a circulação das corrente elétricas envolvidas de forma sólida e segura.

Ressaltamos a importância da utilização do dispositivo de proteção contra sobrecarga, ele deve obrigatoriamente ficar próximo à fonte de energia e não próximo ao main power. Sua ausência implica em riscos para este produto, para a instalação elétrica como um todo e para o local onde este aparelho estiver sendo utilizado.

O processo de retirada do cabo da fonte, deve seguir a ordem inversa da mencionada, ou seja, primeiro desconecte as fases, depois o neutro e por último, o condutor de proteção. Este procedimento garante a segurança operacional desejada nesta ação.

7.2.10) Sequência de inicialização (boot):

No momento em que é ligado na energia elétrica e o sistema digital começar a operar, uma tela de saudação com os dizeres *Pentacústica - ACI* é exibida no display por cerca de três segundos, logo em seguida o teste da presença de tensão entre o neutro e o condutor de proteção é realizado. Se o resultado for negativo, a mensagem *Analisando...* é mostrada e o teste que define o ponto de operação executado.

Após a conclusão do teste do ponto de operação, o software do ACI-63 cai no que chamamos de loop infinito e as informações operacionais podem ser exibidas aplicando um clique na chave MODO.

7.2.11) Ligando e desligando as saídas:

Depois que todos os testes na entrada foram feitos, e se tudo estiver correto, o equipamento ficará aguardando o usuário ativar suas saídas, isto é realizado através da chave AÇÃO, que possui uma sistemática bastante segura tanto para comandar o acionamento quanto para desligá-las, a fim de evitar ações acidentais.

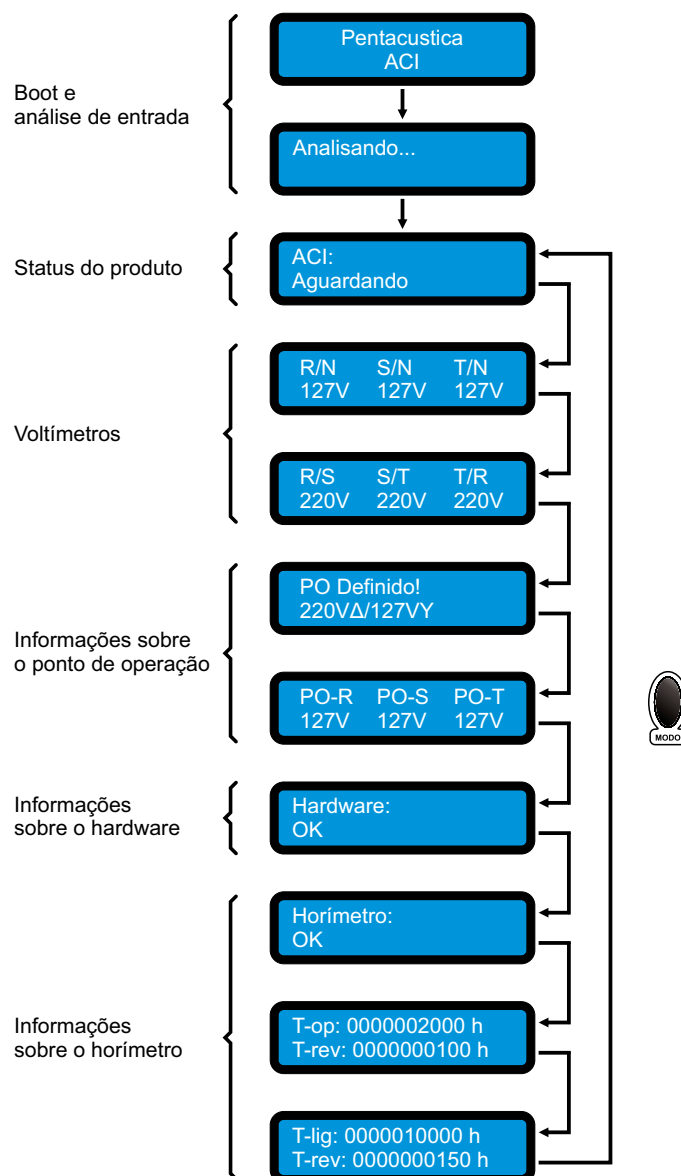
Mantenha a chave AÇÃO pressionada até que o led SAÍDAS comece a piscar, nesse momento, solte a chave e aplique um clique. As saídas serão acionadas e o led SAÍDAS ficará aceso. Para desligar, repita o processo.

Note que se apenas um clique for dado, ou se a chave for mantida acidentalmente pressionada, o led SAÍDAS irá piscar por um tempo até parar e em ambos os casos nada acontecerá.

Caso uma queda na energia ocasionar o desligamento do main power com as saídas ligadas, ao retornar, todos os testes serão refeitos e se tudo estiver certo ele as acionará. Em casos onde o problema que ocasionou a falha não tiver motivo óbvio, recomendamos que o plugue de entrada seja retirado juntamente com todas as saídas, desta forma fica garantido que um retorno indevido e errado da fonte cause danos a este produto e aos que estão ligados a ele.

É prudente sempre desligar o ACI pela chave AÇÃO antes de desligá-lo da energia, dessa forma evita-se o acionamento acidental na próxima vez em que ele for energizado.

Se o tempo de revisão de qualquer horímetro estiver superado, é necessário aguardar por 60s até que a operação para ligar as saídas fique disponível.

**7.2.12) A sequência das páginas do display:****7.2.13) Procedimentos no caso de pane eletrônica ou falha de hardware:**

ATENÇÃO! Os procedimentos mostrados a seguir só podem ser realizados por profissionais qualificados que entendam os perigos e dominam a teoria sobre a eletricidade, não os execute se existirem dúvidas. É alto o risco de eletrocussão, curto circuitos, explosões, sobreaquecimento, incêndio e danos aos equipamentos que estão conectados a este. Por favor, não infrinja estas recomendações.

ATENÇÃO! Este procedimento só deve ser executado em casos comprovados de falha permanente na etapa eletrônica ou nos contadores deste produto. Em hipótese alguma o utilize para burlar suas proteções.

ATENÇÃO! Antes de tomar a decisão de seguir em frente com estes procedimentos consulte nosso suporte técnico. Isto pode ser feito a qualquer hora do dia, em qualquer dia do ano. Solicite os telefones de contato.

ATENÇÃO! Antes de executar estes procedimentos retire os conectores de entrada e saída, disponha este produto em local adequado para o trabalho e tenha todas as ferramentas necessárias em mãos.



1º passo) Retire o conector de entrada e verifique com um voltímetro true RMS todas as tensões da rede elétrica, inclusive as voltagens entre neutro e o condutor de proteção e entre as três fases e o condutor de proteção. Os valores medidos devem estar de acordo com os informados na tabela de resultados do ponto de operação individual mostrada na página 22. As tensões entre as fases e o neutro e as entre as fases e o condutor de proteção devem possuir valores iguais ou muito próximos, a tensão entre as fases devem ser iguais ou próximas e a tensão entre o neutro e o condutor de proteção não pode possuir valor acima de 10V.

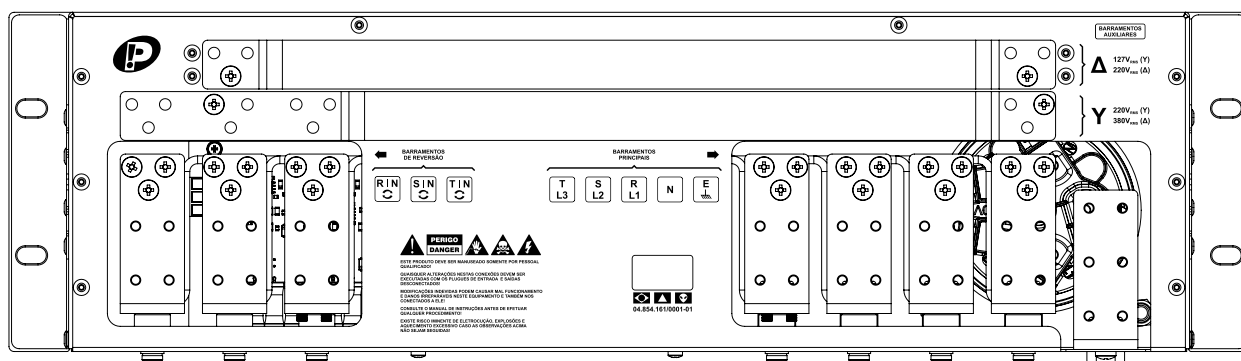
Se as medições realizadas não possuírem resultados conforme os recomendados, não insista em prosseguir pois a fonte de energia elétrica não é adequada para uso e deve ser substituída. Se tudo estiver correto, defina se a rede elétrica é 380VΔ/220VY ou 220VΔ/127VY.

2º passo) Retire todos os conectores de saída e religue o conector de entrada. Meça a tensão nas saídas com os disjuntores ligados com um voltímetro. Nenhuma tomada deve possuir tensão, caso contrário, retire o plugue de entrada, interrompa o procedimento e entre em contato conosco.

3º passo) Retire novamente o plugue de entrada, coloque a tampa frontal do hard case e posicione o main power com sua traseira para cima.

4º passo) Com uma chave de fenda cruzada (Philips) retire os quatro parafusos do último patch de saída, ou seja, o que fica na mesma altura que o ACI. Dobre este painel para a direita e o apoie sem tracionar os cabos.

Neste momento, a traseira do ACI ficará visível.



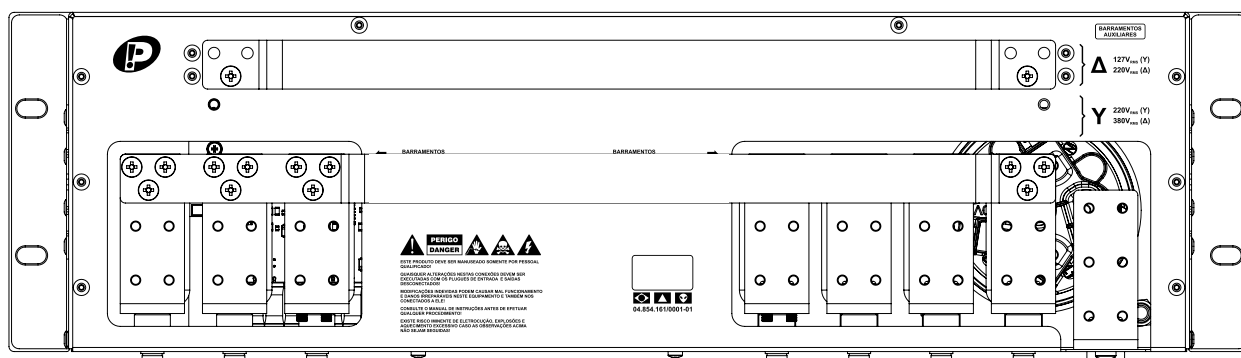
Note que temos três barramentos de reversão no lado esquerdo inferior, R|N, S|N e T|N, com diversos cabos presos através de parafusos. Também temos os cinco barramentos principais (diretos) no lado direito inferior, T, S, R, N e E, também com diversos cabos conectados. Acima deles existem dois jogos de barramentos auxiliares, o de baixo é usado para comutar as saídas em Y, ou seja, se a rede for 380VΔ/220VY, o de cima, composto de três peças é usado para comutar as saídas em Δ, 220VΔ/127VY.

5º passo) Com uma chave de fenda cruzada, retire e guarde os dois parafusos que seguram o barramento auxiliar compatível com as tensões da rede medidas no primeiro passo. Cuidado para não deixá-los cair dentro ACI, note também que eles são utilizadas arruelas de pressão para fixá-los.

Retire e reserve também todos os 9 parafusos presentes no topo dos barramentos de reversão. Eles não possuem arruelas de pressão nem prendem quaisquer cabos.

6º passo) Seguir este passo somente se a rede for 380VΔ/220VY, retire e reserve os 3 parafusos no topo do barramento principal N.

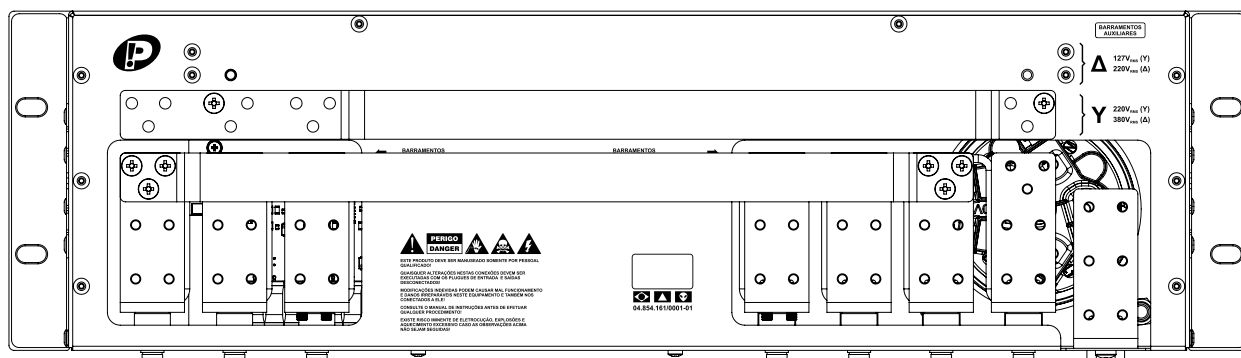
Fixe de forma sólida o barramento auxiliar Y com todos os parafusos reservados, fechando a conexão elétrica entre os barramentos N e R|N, S|N e T|N. O resultado final ficará conforme a figura na próxima página.



7º passo) Seguir este passo somente se a rede for 220VΔ/127VY, retire e reserve os 9 parafusos do topo do barramento principal T, S e R.

Retire as abraçadeiras que fixam os três barramentos auxiliares Δ. Utilize 6 parafusos e fixe primeiro o menor deles fechando a conexão entre os barramentos T e T|N, em seguida faça o mesmo com o barramento auxiliar de tamanho médio nos barramentos S e S|N, finalmente feche os barramentos R e R|N usando o barramento auxiliar maior.

O resultado ficará igual ao da ilustração abaixo.



8º passo) Volte o patch de saída retirado no passo 4 para seu lugar fixando seus parafusos. Coloque o RMP sobre os rodízios e retire a tampa frontal do hard case.

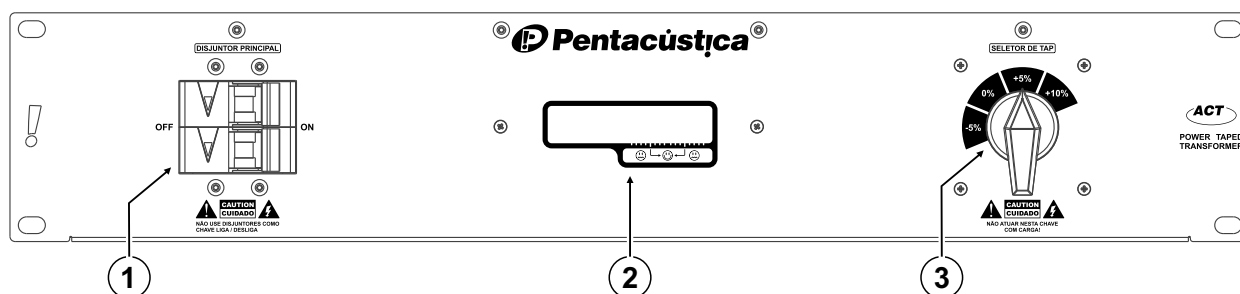
9º passo) Ligue o plugue de entrada e meça com o voltímetro as tensões em todas as tomadas de saída. Certifique que estejam corretas e coloque o sistema elétrico em uso novamente.

Alerta:

Esta é uma medida de contenção segura e eficaz que deve ser realizada somente no caso de panes eletrônicas ou mecânicas. A utilização deste produto não deve ser mantida desta forma por muito tempo, portanto, assim que possível providencie seu envio para a Pentacústica a fim de solucionarmos o problema.

**7.3) ACT-05:**

Este módulo contém um autotransformador toroidal de alta potência responsável pela redução da tensão de 220V para 120V com energização gerenciada por um processador digital com controle da corrente de partida, denominada corrente de inrush. Ele também conta com volímetros tru RMS de entrada e saída, proteção contra sobrecarga na entrada e uma chave seletora utilizada para comutar quatro taps de saída com tensões diferentes.

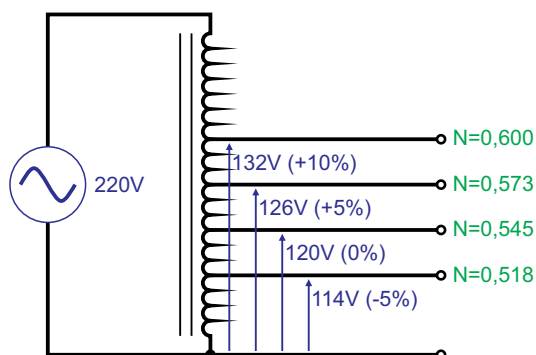
7.3.1) Painel frontal:

- 1) Disjuntor principal - ligado na entrada.
- 2) Display LCD.
- 3) Chave seletora dos taps de saída do transformador.

7.3.2) Características do transformador utilizado no ACT-05:

A função elementar de um transformador é a de adequar grandezas elétricas como a tensão, corrente ou impedância entre duas etapas eletrônicas. Todo trafo possui uma relação de transformação entre o primário e o secundário. O valor destes fatores de multiplicação sofre variações devido às perdas magnéticas no núcleo e ao aumento da temperatura que altera a resistência dos fios ocasionando uma compressão de potência.

O ACT-05 conta com um autotransformador toroidal projetado para operar em 60Hz com baixas perdas e alta regulação de carga composto por um enrolamento primário com quatro taps secundários conforme a figura abaixo.

**7.3.3) Autotransformador x transformador isolador:**

Ambos são transformadores e cumprem com seu papel principal, a diferença é que um transformador isolador possui isolamento galvânica, ou seja, o primário não possui referência elétrica com o secundário, enquanto que num autotransformador o primário e o secundário fazem parte de um mesmo enrolamento.

A principal função dos transformadores isoladores é a de diminuir o valor da corrente de curto circuito de um sistema elétrico. Se eles não fossem usados nas linhas de transmissão e distribuição de um sistema elétrico de potência, os elementos de proteção contra sobrecarga possuiriam um tamanho



gigantesco, e todo este sistema seria muito perigoso de ser utilizado.

A palavra isolador confunde os conceitos do usuário leigo, que imagina que ruídos, distorções, variações de tensão entre outras mazelas oriundas de um sistema elétrico mal executado ficariam confinadas nesta tal isolamento. Um transformador por si só é incapaz de corrigir variações de tensões, na verdade, ele piora esta situação, pois estamos inserindo uma resistência elétrica em série com a carga. As capacitâncias parasitas entre o primário e secundário existentes nos transformadores de alta potência transferem para a carga grande parte dos ruídos e harmônicas de alta frequência presentes no primário tornando-os inúteis como filtros.

Mas em se tratando de ruídos audíveis e visíveis nos sistemas de áudio e vídeo, a perda da referência elétrica imposta por dois sistemas elétricos isolados é de longe a principal causadora desses problemas. Em sistemas assim, o acoplamento dos sinais entre os equipamentos deve ser obrigatoriamente realizado por transformadores de sinais isoladores ou por links de transmissão por fibra ótica ou RF, caso contrário, os ruídos vão aparecer e ainda existe um risco alto da diferença de potencial entre as referências elétricas distintas dos dois sistemas alcançar valores altos a ponto de danificar as entradas e saídas destes produtos.

Quando olhamos todo um sistema de áudio e vídeo usado no show business é fácil enxergar que ele opera em conjunto do ponto de vista elétrico, ou seja, todos os dispositivos eletrônicos precisam ser alimentados por uma fonte de energia elétrica, logo, não faz nenhum sentido isolarmos este ponto comum. E ainda, se desejarmos que um transformador isolador opere de acordo com a NBR-5410, seu secundário precisa ser aterrado, e se por ventura, o mesmo aterramento utilizado no sistema elétrico que alimenta seu primário for usado para tal, perde-se a isolamento galvânica.

Sabendo desses dificultadores técnicos, desde o início dos nossos trabalhos no desenvolvimento de soluções para distribuição de energia elétrica para sistemas provisórios, optamos pela utilização de transformadores sem isolamento, eles são de utilização muito mais fácil e possuem características elétrica superiores. Vejamos um quadro comparativo entre as duas tecnologias, considerando que os dois transformadores possuam a mesma potência.

Característica	Autotransformador	Transformador isolador
Eficiência	Maior	Menor
Regulação de carga	Melhor	Pior
Distorção harmônica	Menor	Maior
Perdas magnéticas	Menores	Maiores
Capacitâncias parasitas	Menores	Maiores
Isolação primário / secundário	Não possui	Possui
Aterramento do secundário	Não necessário	Necessário
Tamanho	Menor	Maior
Peso	Menor	Maior
Custo	Menor	Maior

7.3.4) A chave seletora dos taps de saída e o mito da regulação de tensão:

O ACT-05 possui uma chave seletora manual em seu painel frontal responsável por alterar a relação de transformação do transformador substituindo seus enrolamentos, um artifício usado para elevar ou diminuir a tensão de saída para adequá-la à necessidade da carga.

Este procedimento visa compensar as quedas ou elevações oriundas da tensão no primário. Mas no caso de um sistema elétrico utilizado no show business cria-se a falsa impressão de corrigir milagrosamente o problema anterior. Ora, se a tensão no primário que deveria possuir 220V e que alimenta amplificadores de potência e equipamentos de iluminação estiver mais alta ou mais baixa, porque a tensão no secundário, que é função direta desta outra, merece ser corrigida? Porque os equipamentos alimentados por este transformador sofrem mais com as quedas ou elevações na tensão do que os alimentados por 220V?



As respostas para estas duas perguntas extrapolam o bom senso técnico, temos convicção que tal prática é absolutamente ineficaz. Vejamos uma situação para ilustrar melhor o problema.

Se existe um problema na tensão do primário como por exemplo: a voltagem que deveria ser de 220V estiver com 176V, 20% abaixo, então, a saída do ACT-05 no tap de 0% será de 120V menos 20%: 96V. Se ajustarmos a chave seletora para a posição de +10%, a voltagem na saída do ACT passará para 108V, um valor aceitável. No entanto, a tensão no primário continuará muito baixa e é ela quem alimenta uma série de equipamentos importantes, que claro, não funcionarão corretamente.

Se não bastasse o fato exposto acima, elevar a tensão de saída do ACT tentando corrigir uma falha anterior piora ainda mais o problema, pois ao fazermos isto a corrente elétrica no primário irá aumentar, fazendo com que sua tensão caia ainda mais.

É importante entender que quedas de tensão fazem parte de um sistema de distribuição elétrico passivo composto por cabos e conexões que possuem resistências elétricas em série com cargas que solicitam correntes pulsantes que assumem grandes valores por breves espaços de tempo - não há meios economicamente viáveis de evitá-las. Todas as normas técnicas mundiais prevêem estas quedas, e todos os equipamentos eletrônicos as aceitam desde que estejam nos limites determinados pelos seus fabricantes. O que se deve fazer para mantê-las nos patamares adequados é o correto dimensionamento do sistema elétrico, ou seja, da fonte que produzirá a energia e do sistema de distribuição que a levará para os produtos.

Este assunto daria um livro extenso se fosse detalhado, como não temos todo este espaço fica a recomendação: Quedas acentuadas na tensão do sistema de AC, sejam de longa ou curta duração indicam problemas na fonte e/ou no sistema de distribuição, não existe solução para isto senão a adequação. Portanto, o ponto perfeito da chave seletora do ACT-05 é a posição de 0%, evite alterá-la pois o resultado só encobre e agrava os problemas anteriores.

Depois de toda esta dissertação contra um recurso presente no equipamento, cabe a pergunta fatídica: Porque então a Pentacústica coloca este dispositivo que não serve para nada em seu produto?

Por pura pressão de mercado! Milhares de usuários solicitam tal recurso cultivando a ilusão que ele o salvará de situações onde as tensões estão muito altas ou muito baixas, já tentamos eliminá-lo e isto tornaria o equipamento mais barato e confiável, mas a idéia não foi bem aceita. A fim de evitar problemas técnicos graves, limitamos o range de variação da tensão de saída a valores que causam pouco impacto na rede elétrica e na carga, assim, convivemos com este inconveniente de forma sustentável e segura, mas sempre que podemos levamos a discussão a tona, em algum momento teremos usuários realmente esclarecidos e aí ela será retirada sem maiores transtornos.

Se mesmo depois de mostrarmos tantos pontos que desabonam a utilização desta chave seletora, você julgar conveniente alterar sua posição, tal operação deve ser feita sem nenhuma carga conectada nas saídas do transformador, pois a atuação na chave interrompe momentaneamente o circuito elétrico podendo desligar os produtos que estão ligados no ACT.

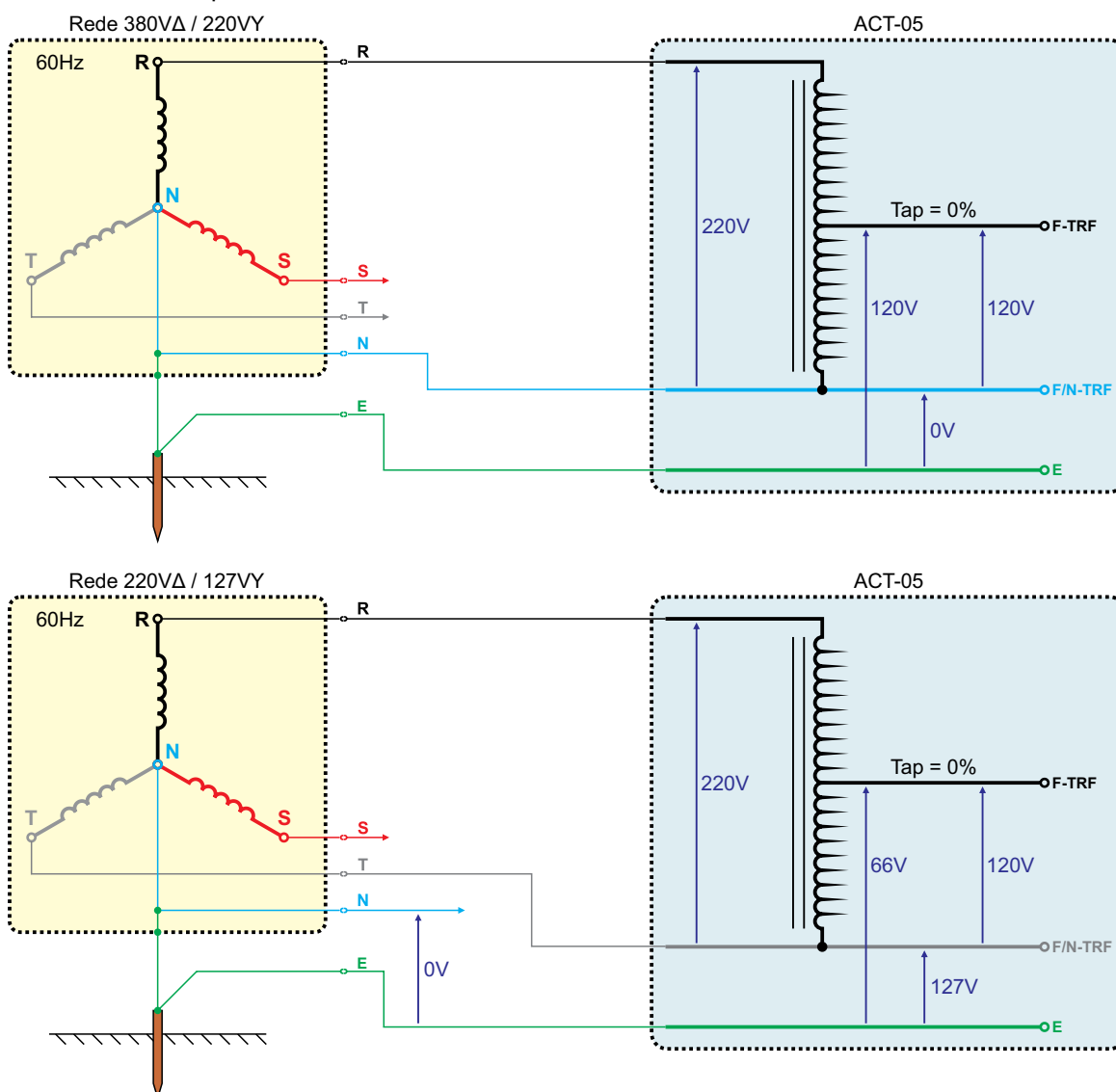
7.3.5) Voltímetros:

Este equipamento conta com voltmíetros true RMS que medem simultaneamente as voltagens em sua entrada e saída. Cada um deles é exibido na forma numérica, com atualização de um em um segundo e também na forma de bargraph, indicando variações rápidas.

Cada seta do bargraph equivale a uma variação de 2,5% na tensão, para cima ou para baixo, relativa a 220V na entrada e 120V na saída. Ele é muito útil para visualizar o comportamento oscilatório dessas voltagens, sendo que variações dentro do espaço marcado pela carinha feliz são normais e os extremos superiores e inferiores assinalados pelas carinhas zangadas podem indicar problemas no dimensionamento da fonte de energia elétrica ou do sistema de distribuição de AC.

7.3.6) Entendendo as tensões de saída de um autotransformador:

Já vimos que a linha RMP-63 pode receber em sua entrada redes elétricas com tensões 380VΔ/220VY ou 220VΔ/127VY, e que o ACT-05 precisa de 220V em sua entrada para entregar 120V na saída. Pois bem, quando o RMP estiver operando numa rede 380VΔ, o 220V é obtido através de um circuito fase / neutro, por outro lado, quando a rede possuir tensão 220VΔ, o ACT-05 terá em sua entrada um circuito fase / fase. Por se tratar de um autotransformador, a saída do ACT terá a mesma configuração de sua entrada, ou seja, o 120V pode ser monofásico se a rede for 380VΔ, ou bifásico se ela for 220VΔ. As figuras abaixo ilustram o que foi falado.



Note que na rede 380VΔ, o neutro (F/N-TRF) da saída do ACT possui potencial de 0V em relação ao condutor de proteção. Mas quando a rede é 220VΔ, temos uma fase ao invés do neutro, e seu potencial elétrico em relação ao condutor de proteção são os esperados 127V. Quando a outra fase passa pelo transformador, ela é reduzida e defasada fazendo com que a diferença fasorial na saída do transformador permaneça nos mesmos 120V.

Isto é uma característica funcional do produto e é absolutamente normal e segura, mas geralmente confunde o usuário, que em redes 220VΔ está acostumado a medir 127V entre uma fase e o neutro. Esta situação também impede o correto funcionamento dos testadores de AC simples, que foram projetados para operar somente em circuitos monofásicos. Esta última situação pode ser encontrada em produtos já fabricados por nós como os PC-8000 e PC-4000.

**7.3.7) Especificações técnicas:**

Especificação	Valores
Tipo:	Autotransformador toroidal
Voltagem nominal de entrada:	220V _{AC} (-20% / +15%)
Máxima tensão de entrada:	410V _{AC}
Corrente máxima de entrada:	20A / 100A _p @ 1s
Proteção contra sobrecarga na entrada:	Disjuntor bifásico 20A / C / 4,5kA
Proteção contra transiente:	420V _{AC} / 7,5kA Tipo crowbar para tempos superiores a 5ms - (Somente para os circuitos de controle)
Circuito elétrico de alimentação:	Barramento direto T / Barramento de reversão R N do ACI-63
Voltagem nominal de saída:	120V _{AC} (+/- 2%) com entrada em 220V _{AC} e tap em 0% @ com carga nominal
Taps com 220V _{AC} na entrada:	-5% + 114V _{AC} , 0% + 120V _{AC} , +5% + 126V _{AC} , +10% + 132V _{AC}
Potência máxima:	4500W, 6400VA com FP=0,7
Corrente máxima de saída:	40A / 200A _p @ 1s com FP>=0,7
Regulação de carga:	Melhor que 5%
Corrente de partida:	Menor que 2A
Chave de seleção:	Tipo seletora com interrupção. Não deve ser alterada com carga.
Voltímetros numéricos:	True RMS até 7ª harmônica com precisão melhor que +/- 1,5%. Taxa de atualização de 1s.
Voltímetros bargraph:	Passos de +/- 2,5% em relação a 220V _{AC} para a entrada e 120V _{AC} para a saída. Atualizado pela média de 17ms.

7.3.8) Aumento da potência e backup:

Todas as saídas de 120V deste main power derivam do ACT-05, a potência disponível é suficiente para alimentar os equipamentos típicos utilizados no palco, house mix e stage mix, no entanto, é preciso verificar o consumo total de cada circuito elétrico a fim de garantir que os limites máximos não sejam extrapolados.

Recomendamos que a divisão da potência para cada um desses circuitos seja feita da seguinte da seguinte forma.

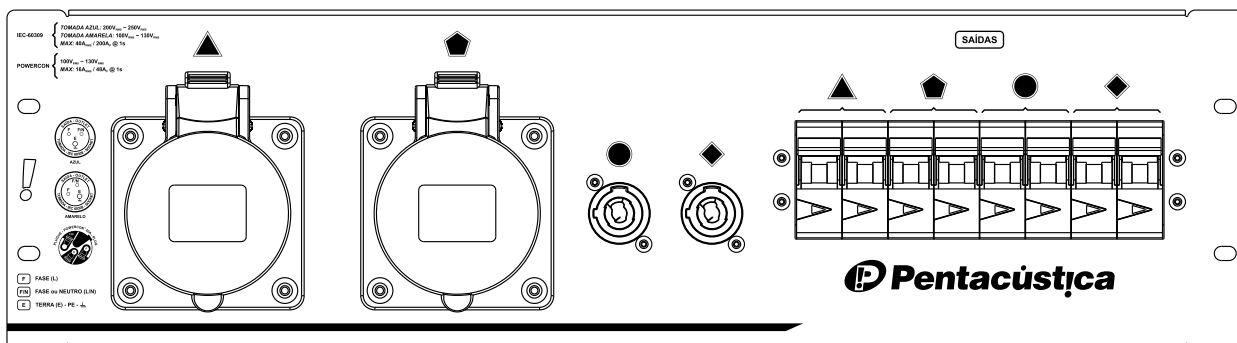
Circuito	Distribuição
House mix	1kVA
Stage mix	1,5kVA
Palco	3,9kVA

Quando são utilizadas mesas analógicas de grande porte, ou uma grande quantidade de amplificadores de guitarra e baixo, a potência disponível de um ACT-05 pode não ser suficiente. Neste caso, unidades complementares precisam ser usadas a fim de adequar o consumo expandindo a potência disponível.

Fabricamos um produto chamado RT-05 que cumpre essa função, ele possui o mesmo patch de saída dos RMP-63, tornando sua instalação simples e compatível com os equipamentos utilizados na distribuição do 120V. Uma função adicional e recomendada deste produto é a de fazer a função de backup, no caso de uma pane eletrônica do ACT-05 do main power, ele pode rapidamente ser instalado e cobrir a falha ocorrida.



7.4) Patch de saída P-3U_2x32-3P-AM_2xPC-BC:



Geral	Valores
Origem do sinal	ACT-05
Voltagem nominal	120V
Composição das tomadas	2x IEC-60309, 3 pólos, 32A, fêmea, amarelo 2x Powercon®, 20A, branco

TMD_IEC-60309_3P_32A_F_AM	Valores
Corrente máxima	40A _{RMS} / 200A _p @ 1s
Proteção contra sobrecarga	Disjuntor bifásico 40A, curva C, 4,5kA
Plugue utilizado no cabo	PLG_IEC-60309_3P_32A_M_AM

TMD_Powercon_20A_BC	Valores
Corrente máxima	16A _{RMS} / 48A _p @ 1s
Proteção contra sobrecarga	Disjuntor bifásico 16A, curva B, 4,5kA
Plugue utilizado no cabo	PLG_Powercon_20A_BC

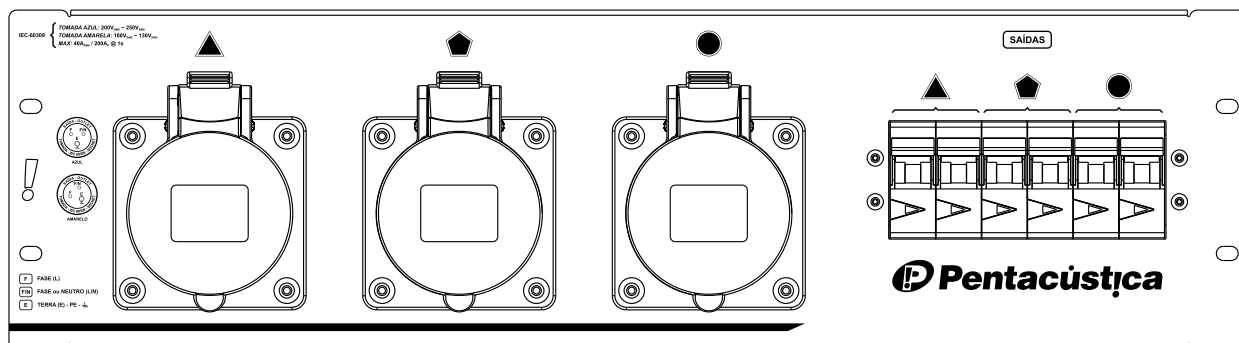
Vista frontal da tomada
IEC-60309Vista traseira do plugue
Powercon®

Legenda:

F - Fase
F/N - Pólo de reversão
E - Condutor de proteção

Obs:

O pólo de reversão é o neutro numa rede 380VΔ
ou uma fase numa rede 220VΔ

**7.5) Patch de saída P-3U_3x32-3P-AZ:**

Geral	Valores
Origem do sinal	Barramentos principal e de reversão do ACI-63
Voltagem nominal	220V
Composição das tomadas	3x IEC-60309, 3 pólos, 32A, fêmea, azul

TMD_IEC-60309_3P_32A_F_AZ	Valores
Corrente máxima	40A _{RMS} / 200A _p @ 1s
Proteção contra sobrecarga	Disjuntor bifásico 40A, curva C, 4,5kA
Plugue utilizado no cabo	PLG_IEC-60309_3P_32A_M_AZ

Vista frontal da tomada
IEC-60309

Legenda:

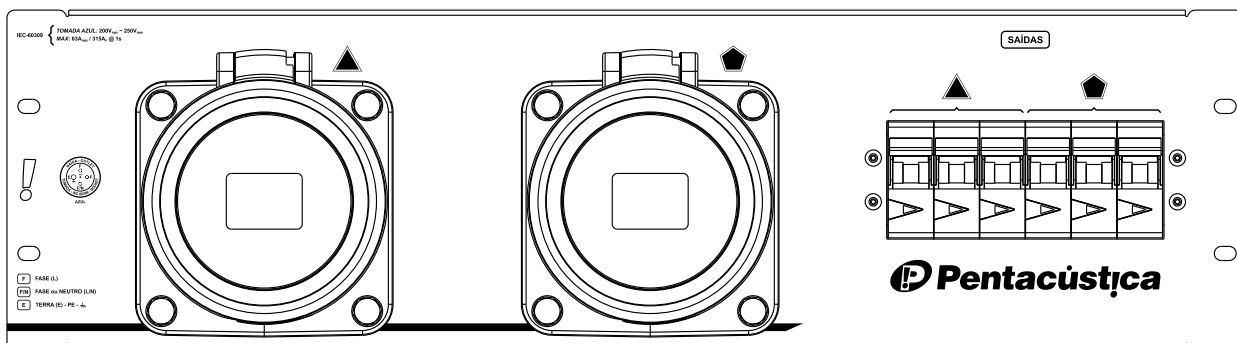
F - Fase
F/N - Pólo de reversão
E - Condutor de proteção

Obs:

O pólo de reversão é o neutro numa rede 380VΔ
ou uma fase numa rede 220VΔ



7.6) Patch de saída P-3U_2x63-4P-AZ:



Geral	Valores
Origem do sinal	Barramentos principal e de reversão do ACI-63
Voltagem nominal	220V
Composição das tomadas	2x IEC-60309, 4 pólos, 63A, fêmea, azul

TMD_IEC-60309_3P_32A_F_AZ	Valores
Corrente máxima	63A _{RMS} / 315A _p @ 1s em cada uma das fases
Proteção contra sobrecarga	Disjuntor trifásico 63A, curva C, 4,5kA
Plugue utilizado no cabo	PLG_IEC-60309_4P_63A_M_AZ

Vista frontal da tomada
IEC-60309



Legenda:

F - Fases (As fases são distintas)
F/N - Pólo de reversão
E - Condutor de proteção
NU - Não utilizado

Obs:

O pólo de reversão é o neutro numa rede 380VΔ
ou uma fase numa rede 220VΔ

7.6.1) Alerta:

A configuração de saída desta tomada envolve duas fases distintas vindas do barramento principal do ACI-63 que devem ser usadas somente num circuito elétrico com o pólo de reversão F/N oriundo do barramento de reversão. A montagem equivocada do plugue no cabo pode inverter esta ordem e se isto acontecer as tensões nas saídas dos equipamentos de distribuição auxiliares ligados nestas tomadas serão diferentes da esperada. Recomendamos cautela, pois existe risco de danos nos produtos ligados a este se isto acontecer.

**8) Montagem dos conectores:****8.1) Recomendações gerais:**

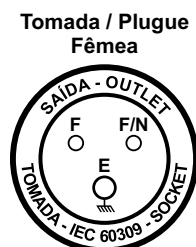
- 1) O cabo deve obrigatoriamente estar desligado de qualquer fonte de energia elétrica.
- 2) Utilize somente ferramentas apropriadas para o trabalho. Para que as tarefas a seguir sejam realizadas com o profissionalismo que merecem, é necessário um jogo de chaves de fenda cruzada (Philips), um decapador de cabos de grande bitola, um decapador de cabos para bitolas pequenas, um alicate para crimpar terminais tubulares em cabos de 2,5mm² a 10mm², alicates para cortar cabos nas seções utilizadas e uma régua milimetrada. Observação importante: Estilete não deve ser usado para decapar o cabo.
- 3) Certifique-se que a operação de decape da isolamento (capa do cabo) não feriu a isolamento das vias. Se isto acontecer, não insista e refaça o trabalho. É alto o risco de danos na isolamento global do cabo sendo que as consequências de uma falha como esta são extremamente perigosas.
- 4) A Pentacústica não utiliza plugues com montagem por solda, portanto, jamais estanhe ou solde as vias do cabo, esta operação é absolutamente errada e compromete a resistência elétrica bem como a vida útil da conexão.
- 5) Anualmente, refaça as conexões, este trabalho de manutenção preventiva garante uma baixa resistência de contato e a confiabilidade operacional necessária do conjunto.
- 6) Utilize somente os cabos recomendados. Por motivos práticos, é vetada a utilização de cabos unifilares em conectores que necessitam de cabos multipolares.
- 7) Teste todas as conexões bem como a polaridade dos plugues montados antes de utilizar o cabo.
- 8) Cabos e conexões utilizadas para transmitir correntes superiores a 32A merecem ser testadas com um equipamento denominado miliohmímetro, os valores medidos devem estar abaixo dos 0,1Ω.

8.2) Legenda dos símbolos utilizados nos conectores e nos produtos:

Símbolo	Função
PE, E, G,	Condutor de proteção, terra
F, L, L/+, +, L1, L2, L3, R, S, T:	Fase
N, -	Neutro
F/N	Reversão. Pode ser o neutro ou uma fase dependendo da rede elétrica

**8.3) Plugues industriais IEC-60309 macho ou fêmea com 3 pólos e corrente de 32A:**

Símbolo em nossos produtos.



Pino mais grosso é o condutor de proteção. Observar a rotação dos terminais em relação ao guia de encaixe.

Padrão de cores segundo a IEC-60309:

Azul: 200V a 250V

Amarelo: 100V a 130V

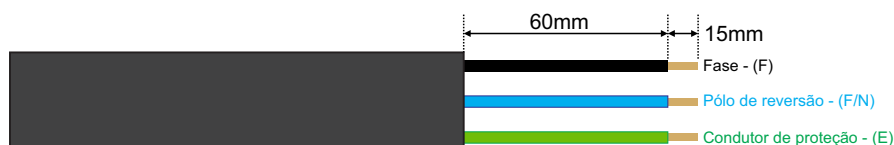
Nomenclatura utilizada pela Pentacústica:

Modelo	Nomenclatura	Código interno
Plugue IEC-60309, 3 pólos, macho, azul	PLG_IEC-60309_3P_32A_M_AZ	100.282
Plugue IEC-60309, 3 pólos, fêmea, azul	PLG_IEC-60309_3P_32A_F_AZ	100.191
Plugue IEC-60309, 3 pólos, macho, amarelo	PLG_IEC-60309_3P_32A_M_AM	100.281
Plugue IEC-60309, 3 pólos, fêmea, amarelo	PLG_IEC-60309_3P_32A_F_AM	100.190

Sugestões de cabos e comprimentos:

Corrente	Cabo	Comprimento máximo para tensão de		
		220V	127V	120V
Até 40A	3x6mm ²	29m	17m	16m
	3x10mm ²	49m	28m	27m
Até 32A	3x4mm ²	25m	14m	13m
	3x6mm ²	37m	21m	20m
	3x10mm ²	61m	35m	33m
Até 20A	3x4mm ²	40m	23m	22m
	3x6mm ²	59m	34m	32m
	3x10mm ²	97m	56m	53m
Até 10A	3x2,5mm ²	50m	29m	27m
	3x4mm ²	79m	46m	43m
	3x6mm ²	117m	68m	64m
	3x10mm ²	195m	112m	106m

Decape:



Instruções de montagem:

- 1) Aplique terminais tubulares (ou tipo ilhós) compatível com seção em cada via do cabo.
- 2) Solte a capa de proteção do plugue pressionando a trava com uma chave de fenda e girando na posição indica em seu corpo e passa-a pelo cabo observado sua posição.
- 3) Instale as vias conforme a sequência: L/+ = F, $\frac{1}{2}$ = E, pólo não sinalizado = F/N. Aperte de forma sólida todos os parafusos de fixação.
- 4) Fixe a capa de proteção e aperte firmemente o prensa cabo.

**8.4) Plugues industriais IEC-60309 macho ou fêmea com 4 pólos e corrente de 63A:**

Símbolo em nossos produtos.

Tomada / Plugue
Fêmea



Tomada / Plugue
Macho



Pino mais grosso é o condutor de proteção. Observar a rotação dos terminais em relação ao guia de encaixe.

Padrão de cores segundo a IEC-60309:

Azul: 200V a 250V

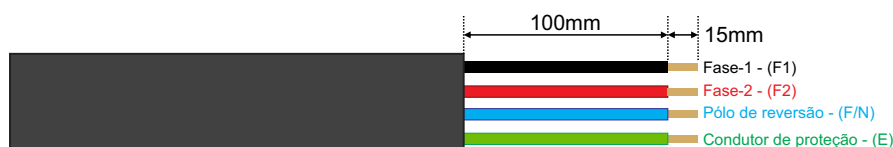
Nomenclatura utilizada pela Pentacústica:

Modelo	Nomenclatura	Código interno
Plugue IEC-60309, 4 pólos, macho, azul	PLG_IEC-60309_4P_63A_M_AZ	100.285
Plugue IEC-60309, 4 pólos, fêmea, azul	PLG_IEC-60309_4P_63A_F_AZ	100.286

Sugestões de cabos e comprimentos:

Corrente	Cabo	Comprimento máximo para tensão de		
		380V	220V	127V
Até 63A	4x10mm ²	53m	31m	18m
	4x16mm ²	82m	48m	28m
	4x25mm ²	125m	72m	42m
Até 45A	4x10mm ²	74m	43m	25m
	4x16mm ²	115m	67m	38m
	4x25mm ²	175m	101m	59m
Até 32A	3x6mm ²	63m	37m	21m
	3x10mm ²	104m	60m	35m
	3x16mm ²	162m	94m	54m

Decape:



- 1) Solte a capa de proteção do plugue através dos seus quatro parafusos e a coloque no cabo;
- 2) Atenção, esta operação deve ser realizada com muito cuidado, observe cuidadosamente a posição dos condutores. Eles devem ser instalados diretamente sem a adição de qualquer terminal adicional conforme a legenda: $\frac{1}{4}$ = Condutor de proteção, L1 = F1, L2 = F2 e L3 = F/N. O terminal Piloto não é utilizado.
- 3) Cada pólo do conector possui dois parafusos, eles devem ser apertados de forma sólida e simétrica. Aperte firmemente também o parafuso do terminal Piloto para evitar que ele se solte com o manuseio do cabo.
- 4) Prenda a capa de proteção do plugue observando o correto encaixe da guia de orientação e aperte os quatro parafusos;
- 5) Rosqueie o prensa cabo firmemente e depois aperte o parafuso travante até o final.

**8.5) Plugues industriais IEC-60309 macho ou fêmea com 5 pólos e corrente de 63A:**

Símbolo em nossos produtos.

**Tomada / Plugue
Fêmea****Tomada / Plugue
Macho**

Pino mais grosso é o condutor de proteção. Observar a rotação dos terminais em relação ao guia de encaixe.

Padrão de cores segundo a IEC-60309:

Vermelho: 380V a 480V

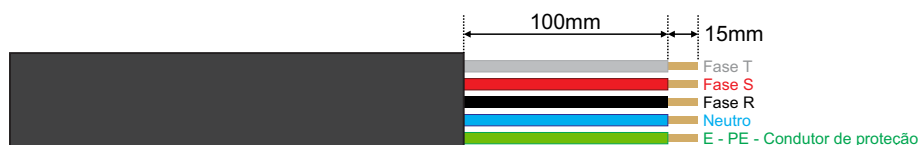
Nomenclatura utilizada pela Pentacústica:

Modelo	Nomenclatura	Código interno
Plugue IEC-60309, 5 pólos, macho, vermelho	PLG_IEC-60309_5P_63A_M_VM	100.789
Plugue IEC-60309, 4 pólos, fêmea, vermelho	PLG_IEC-60309_5P_63A_F_VM	100.788

Sugestões de cabos e comprimentos:

Corrente	Cabo	Comprimento máximo para tensão de		
		380V	220V	127V
Até 63A	5x16mm ² ou 4+1x16mm ²	81m	47m	27m
	5x25mm ² ou 4+1x25mm ²	124m	72m	41m
Até 45A	5x10mm ² ou 5+1x10mm ²	73m	43m	25m
	5x16mm ² ou 4+1x16mm ²	114m	66m	38m
	5x25mm ² ou 4+1x25mm ²	173m	100m	58m
Até 32A	5x10mm ² ou 5+1x10mm ²	103m	58m	35m
	5x16mm ² ou 4+1x16mm ²	161m	93m	54m
	5x25mm ² ou 4+1x25mm ²	244m	141m	81m

Decape:



- 1) Solte a capa de proteção do plugue através dos seus quatro parafusos e a coloque no cabo;
- 2) Atenção, esta operação deve ser realizada com muito cuidado, observe atentamente a posição dos condutores. Eles devem ser instalados diretamente sem a adição de qualquer terminal adicional conforme a legenda: $\frac{1}{2}$ = Condutor de proteção, N = Neutro, L1 = Fase R, L2 = Fase S e L3 = Fase T. O terminal Piloto não é utilizado.
- 3) Cada pólo do conector possui dois parafusos, eles devem ser apertados de forma sólida e simétrica. Aperte firmemente também o parafuso do terminal Piloto para evitar que ele se solte com o manuseio do cabo.
- 4) Prenda a capa de proteção do plugue observando o correto encaixe da guia de orientação e aperte os quatro parafusos;
- 5) Rosquee o prensa cabo firmemente e depois aperte o parafuso travante até o final.

**8.6) Plugues Powercon® 20A, entrada ou saída:**

Símbolo em nossos produtos.

Vista do plugue
entrada ou saída



Padrão de cores segundo a Neutrik:

Branco: Saída

Azul: Entrada

Ambos operam com tensões de 100V a 240V.

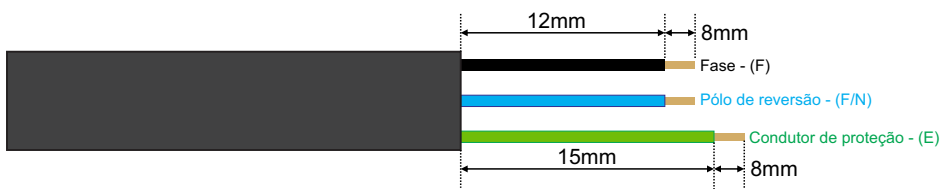
Nomenclatura utilizada pela Pentacústica:

Modelo	Nomenclatura	Código interno
Plugue Powercon®, 20A, Branco	PLG_Powercon_20A_BC	100.127
Plugue Powercon®, 20A, Azul	PLG_Powercon_20A_AZ	100.097

Sugestões de cabos e comprimentos:

Corrente	Cabo	Comprimento máximo para tensão de		
		220V	127V	120V
Até 20A	3x1,5mm ²	15m	9m	8m
	3x2,5mm ²	25m	14m	13m
	3x4mm ²	40m	23m	22m
Até 15A	3x1,5mm ²	20m	12m	11m
	3x2,5mm ²	33m	19m	18m
	3x4mm ²	53m	30m	29m
Até 10A	3x1,5mm ²	31m	18m	17m
	3x2,5mm ²	50m	29m	27m
	3x4mm ²	79m	46m	43m

Decape:



- 1) Solte a capa de proteção do plugue, o prensa cabo e empurre o miolo para fora.
- 2) Instale as vias conforme a sequência: F = F, $\frac{1}{2}$ = E, N = F/N. Aperte os parafusos de fixação.
- 3) Monte o conector e aperte firmemente o prensa cabo.

**9) Instalação mecânica do RMP-63:**

Via de regra, este produto deverá ser posicionado o mais próximo das cargas por ele alimentadas, desta forma os cabos conectados em suas saídas terão menor comprimento, reduzindo os custos, facilitando a montagem e desmontagem, favorecendo a estética final do sistema e garantindo os procedimentos de segurança operacional. Caso seja necessário, outras unidades devem ser utilizadas em conjunto a fim de otimizar a distribuição dos circuitos elétricos e multiplicar a potência disponível.

Não menos importante nesta escolha está a facilidade de acesso da equipe técnica responsável pelas etapas elétricas dos sistemas de sonorização e iluminação, seja para sua instalação e operação, seja para a execução de ações de contenção no caso de panes elétricas ou mesmo de problemas operacionais nesta unidade.

Este produto precisa operar em local seco e arejado, protegido da radiação solar direta. Também é necessário evitar que pessoas não autorizadas tenham acesso aos seus painéis.

9.1) Não use este produtos se o local da instalação:

- ✎ Possuir gases explosivos.
- ✎ Estiver molhado.
- ✎ Possuir umidade relativa maior que >90%.
- ✎ Estiver com temperatura maior que +60°C ou menor que 0°C.

9.2) Evite usar este equipamento se o local de instalação:

- ✎ Possuir poeira excessiva.
- ✎ Estiver submetido a fortes campos magnéticos.
- ✎ Não possibilitar fluxo de ar.

9.3) Cuidados:

- ✎ Não sente ou coloque objetos com peso acima do permitido sobre o hard case.
- ✎ Trave as rodas do hard case após seu posicionamento.
- ✎ Proteja os cabos de entrada e saída.



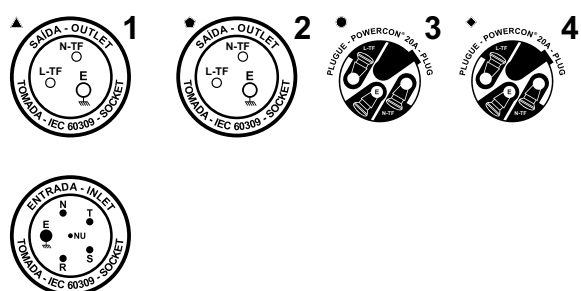
10) Modelos da linha RMP-63:

10.1) RMP-63 10UAUD-01:

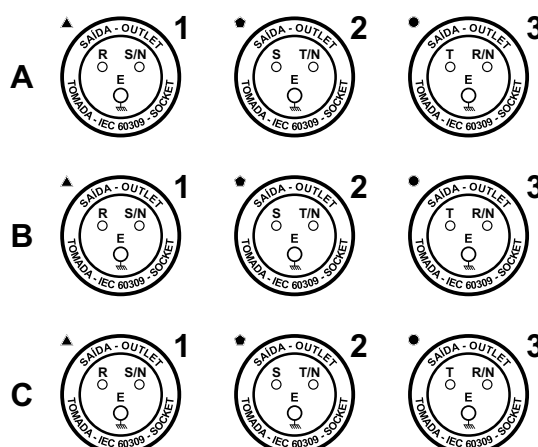
Frente	Peso	Fundo
P-1U_Cego	59kg	
ACT-05		P-3U_3x32-3P-AZ
P-3U_2x32-3P-AM_2xPC-BC		P-3U_3x32-3P-AZ
ACI-63		P-3U_3x32-3P-AZ
P-1U_Cego		P-1U_Cego



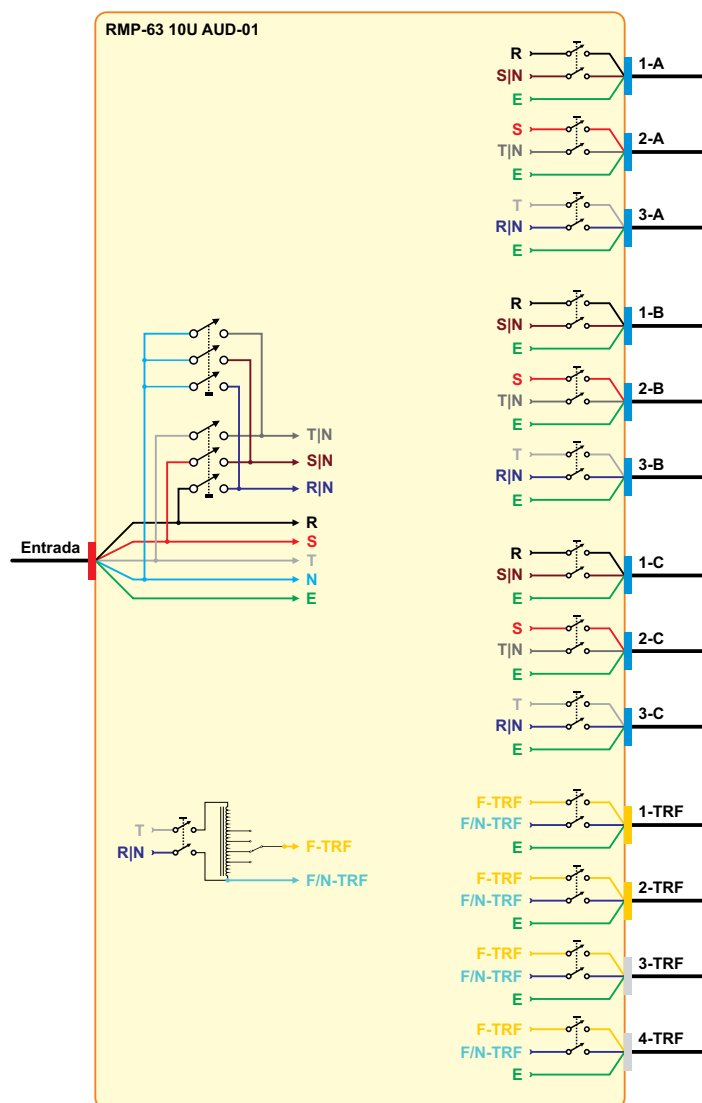
Tomadas frontais



Tomadas traseiras



10.2) Diagrama para memorial elétrico - RMP-63 10U AUD-01:



10.3) Descrição abreviada do RMP-63 10U AUD-01:

Main power para distribuição provisória de energia elétrica.

Trabalha tanto em redes 380VΔ/220VY como 220VΔ/127VY.

Entrada trifásica de 63A com 5 vias do tipo IEC-60309, capacidade de 41,5kVA contínuos e picos de até 208kVA com duração de um segundo.

Indicador analógico das tensões entre fases e neutro, fases e terra e neutro e terra.

Operação lógica totalmente digital, desenvolvida com tecnologia proprietária exclusivamente para esta finalidade.

Deteção automática do tipo da rede elétrica e monitoração detalhada da conexão de entrada antes do acionamento das saídas.

Voltímetros true RMS trifásicos tanto na configuração estrela como na triângulo.

Sinalização de sobre e subvoltagens.

Monitoração contínua do funcionamento das partes críticas do hardware.

Dois horímetros informando os tempos necessários para a manutenção preventiva.

Chave de acionamento e desacionamento das saídas com ação protegida por software.

Transformador de 6.400VA para geração de 120V, com processamento de operação digital, proteção contra corrente de partida e medidores de voltagem true RMS de entrada e saída.

Montado em hard case de 10U construído com materiais sintéticos não inflamáveis de baixo peso e alta resistência mecânica.

Saídas: 2 x IEC-60309_32A_3P - 120V, 2 x Powercon® 20A - 120V, 9 x IEC-60309_32A_3P - 220V

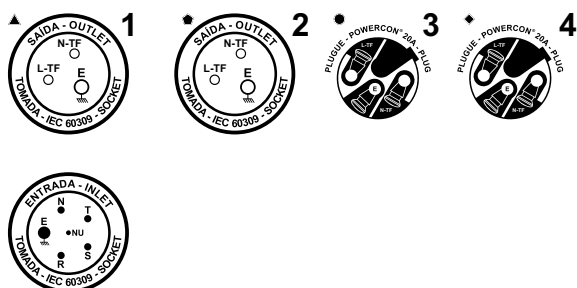


10.4) RMP-63 10U AUD-02:

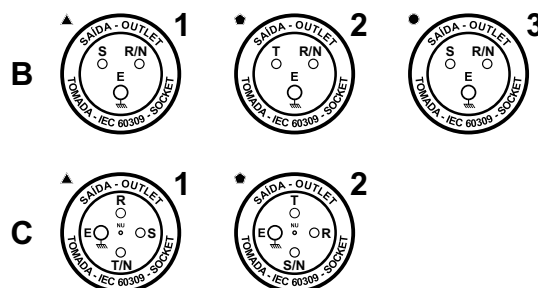
Frente	Peso	Fundo
P-1U_Cego	57kg	P-3U_Cego
ACT-05		
P-3U_2x32-3P-AM_2xPC-BC		P-3U_3x32-3P-AZ
ACI-63		P-3U_2x63-4P-AZ
P-1U_Cego		P-1U_Cego



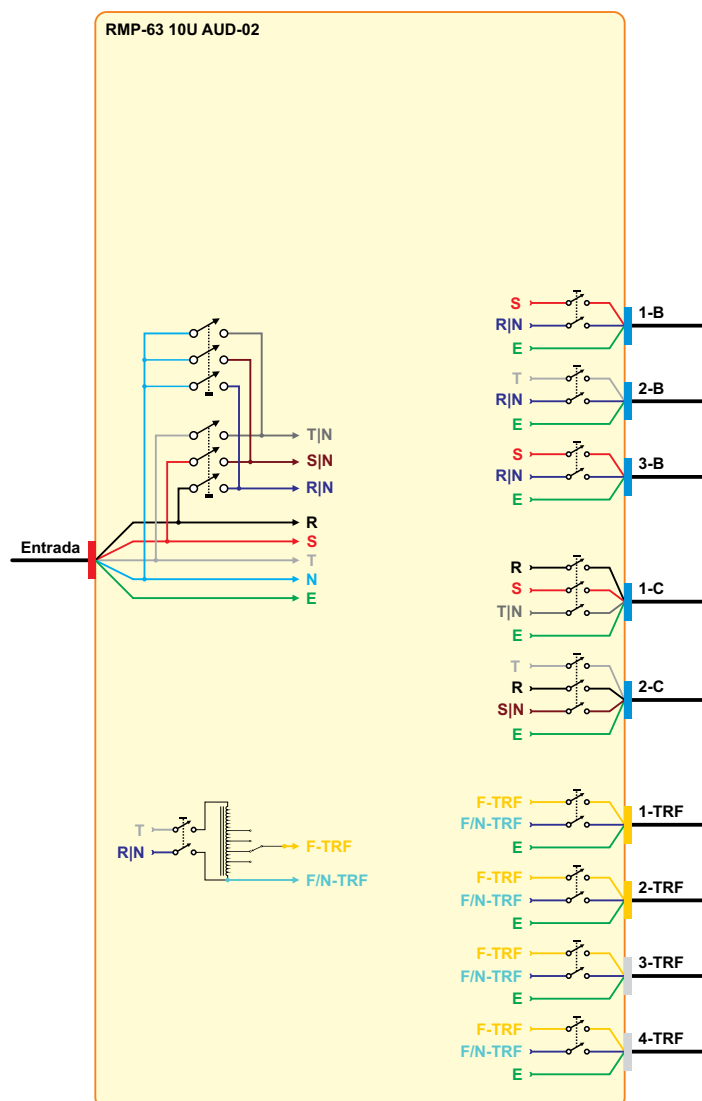
Tomadas frontais



Tomadas traseiras



10.5) Diagrama para memorial elétrico - RMP-63 10U AUD-02:



10.6) Descrição abreviada do RMP-63 10U AUD-02:

Main power para distribuição provisória de energia elétrica.

Trabalha tanto em redes 380VΔ/220VY como 220VΔ/127VY.

Entrada trifásica de 63A com 5 vias do tipo IEC-60309, capacidade de 41,5kVA contínuos e picos de até 208kVA com duração de um segundo.

Indicador analógico das tensões entre fases e neutro, fases e terra e neutro e terra.

Operação lógica totalmente digital, desenvolvida com tecnologia proprietária exclusivamente para esta finalidade.

Deteção automática do tipo da rede elétrica e monitoração detalhada da conexão de entrada antes do acionamento das saídas.

Voltímetros true RMS trifásicos tanto na configuração estrela como na triângulo.

Sinalização de sobre e subvoltagens.

Monitoração contínua do funcionamento das partes críticas do hardware.

Dois horímetros informando os tempos necessários para a manutenção preventiva.

Chave de acionamento e desacionamento das saídas com ação protegida por software.

Transformador de 6.400VA para geração de 120V, com processamento de operação digital, proteção contra corrente de partida e medidores de voltagem true RMS de entrada e saída.

Montado em hard case de 10U construído com materiais sintéticos não inflamáveis de baixo peso e alta resistência mecânica.

Saídas: 2 x IEC-60309_32A_3P - 120V, 2 x Powercon® 20A - 120V, 3 x IEC-60309_32A_3P - 220V, 2 x IEC-60309_63A_4P - 220V

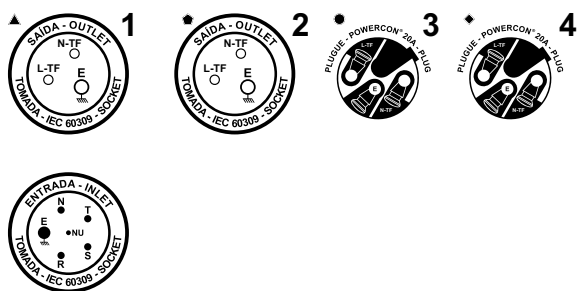


10.7) RMP-63 10U AUD-03:

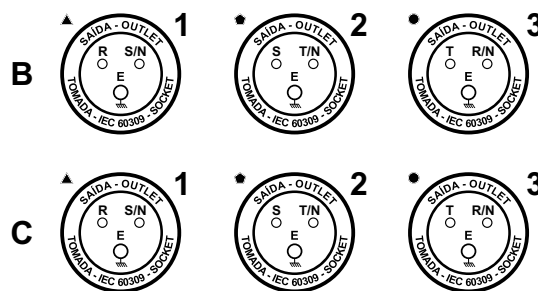
Frente	Peso	Fundo
P-1U_Cego	57kg	P-3U_Cego
ACT-05		P-3U_3x32-3P-AZ
P-3U_2x32-3P-AM_2xPC-BC		P-3U_3x32-3P-AZ
ACI-63		P-1U_Cego
P-1U_Cego		



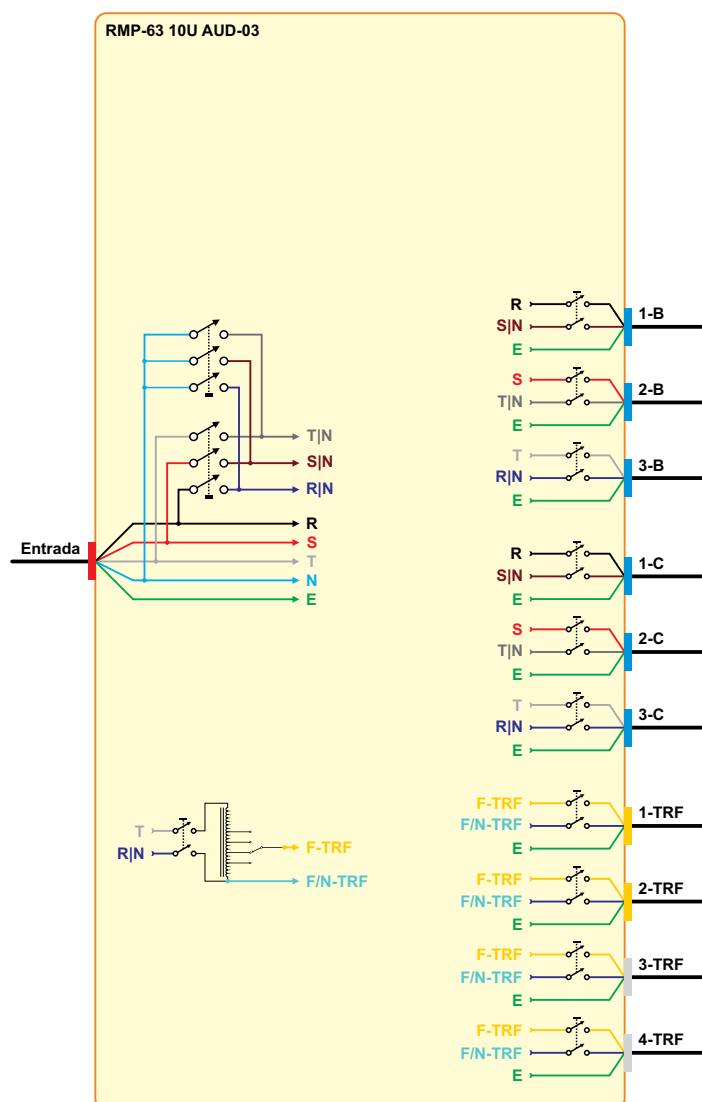
Tomadas frontais



Tomadas traseiras



10.8) Diagrama para memorial elétrico - RMP-63 10U AUD-02:



10.9) Descrição abreviada do RMP-63 10U AUD-03:

Main power para distribuição provisória de energia elétrica.

Trabalha tanto em redes 380VΔ/220VY como 220VΔ/127VY.

Entrada trifásica de 63A com 5 vias do tipo IEC-60309, capacidade de 41,5kVA contínuos e picos de até 208kVA com duração de um segundo.

Indicador analógico das tensões entre fases e neutro, fases e terra e neutro e terra.

Operação lógica totalmente digital, desenvolvida com tecnologia proprietária exclusivamente para esta finalidade.

Deteção automática do tipo da rede elétrica e monitoração detalhada da conexão de entrada antes do acionamento das saídas.

Voltímetros true RMS trifásicos tanto na configuração estrela como na triângulo.

Sinalização de sobre e subvoltagens.

Monitoração contínua do funcionamento das partes críticas do hardware.

Dois horímetros informando os tempos necessários para a manutenção preventiva.

Chave de acionamento e desacionamento das saídas com ação protegida por software.

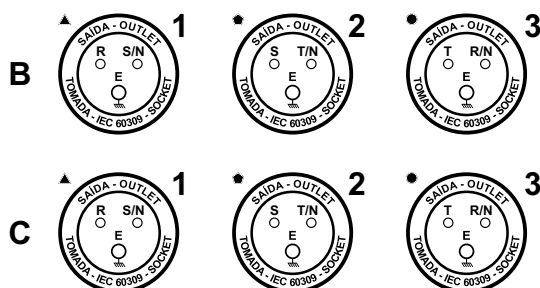
Transformador de 6.400VA para geração de 120V, com processamento de operação digital, proteção contra corrente de partida e medidores de voltagem true RMS de entrada e saída.

Montado em hard case de 10U construído com materiais sintéticos não inflamáveis de baixo peso e alta resistência mecânica.

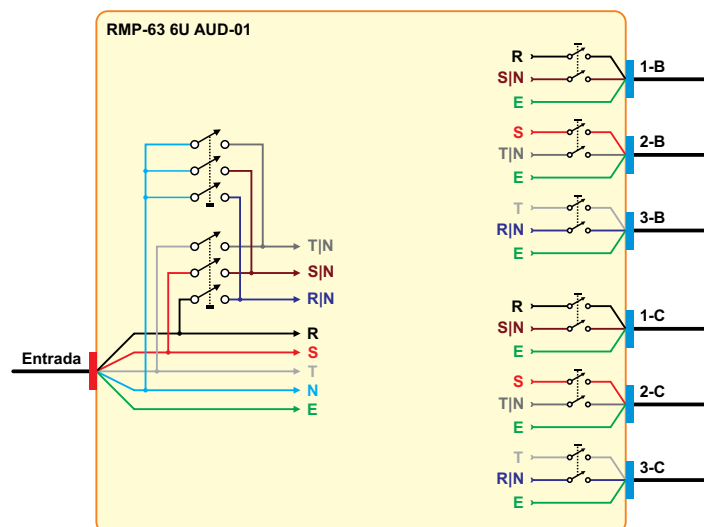
Saídas: 2 x IEC-60309_32A_3P - 120V, 2 x Powercon® 20A - 120V, 6 x IEC-60309_32A_3P - 220V

**10.10) RMP-63 6U AUD-01:**

Frente	Peso	Fundo
P-2U_Cego	32kg	P-3U_3x32-3P-AZ
ACI-63		
P-1U_Cego		P-3U_3x32-3P-AZ

**Tomadas frontais****Tomadas traseiras**

10.11) Diagrama para memorial elétrico RMP-63 6U AUD-01:



10.12) Descrição abreviada do RMP-63 6U AUD-01:

Main power para distribuição provisória de energia elétrica.

Trabalha tanto em redes 380VΔ/220VY como 220VΔ/127VY.

Entrada trifásica de 63A com 5 vias do tipo IEC-60309, capacidade de 41,5kVA contínuos e picos de até 208kVA com duração de um segundo.

Indicador analógico das tensões entre fases e neutro, fases e terra e neutro e terra.

Operação lógica totalmente digital, desenvolvida com tecnologia proprietária exclusivamente para esta finalidade.

Deteção automática do tipo da rede elétrica e monitoração detalhada da conexão de entrada antes do acionamento das saídas.

Voltímetros true RMS trifásicos tanto na configuração estrela como na triângulo.

Sinalização de sobre e subvoltagens.

Monitoração contínua do funcionamento das partes críticas do hardware.

Dois horímetros informando os tempos necessários para a manutenção preventiva.

Chave de acionamento e desacionamento das saídas com ação protegida por software.

Montado em hard case de 6U construído com materiais sintéticos não inflamáveis de baixo peso e alta resistência mecânica.

Saídas: 6 x IEC-60309_32A_3P - 220V



10.13) RMP-63 6U AUD-02:

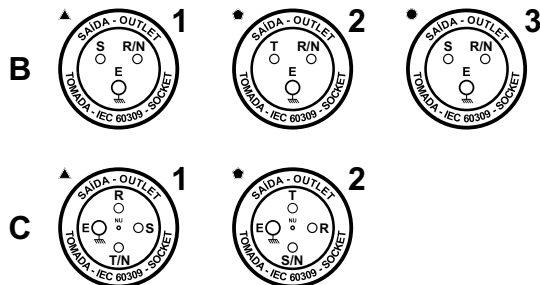
Frente	Peso	Fundo
P-2U_Cego	34kg	P-3U_3x32-3P-AZ
ACI-63		
P-1U_Cego		P-3U_3x32-3P-AZ



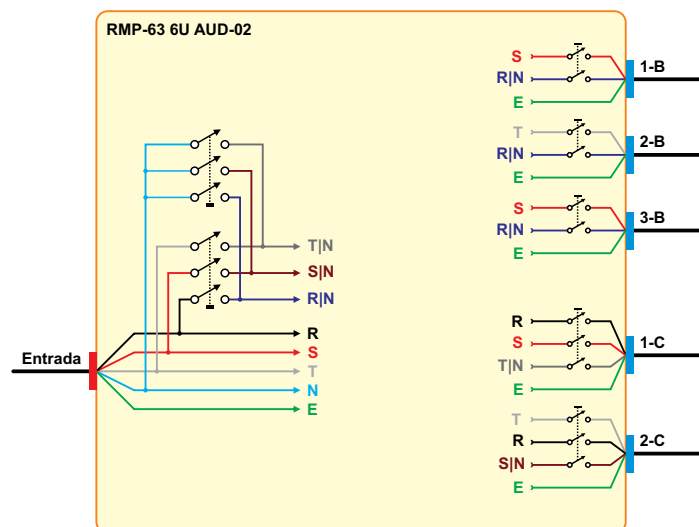
Tomadas frontais



Tomadas traseiras



10.14) Diagrama para memorial elétrico RMP-63 6U AUD-02:



10.15) Descrição abreviada do RMP-63 6U AUD-02:

Main power para distribuição provisória de energia elétrica.

Trabalha tanto em redes 380VΔ/220VY como 220VΔ/127VY.

Entrada trifásica de 63A com 5 vias do tipo IEC-60309, capacidade de 41,5kVA contínuos e picos de até 208kVA com duração de um segundo.

Indicador analógico das tensões entre fases e neutro, fases e terra e neutro e terra.

Operação lógica totalmente digital, desenvolvida com tecnologia proprietária exclusivamente para esta finalidade.

Deteção automática do tipo da rede elétrica e monitoração detalhada da conexão de entrada antes do acionamento das saídas.

Voltímetros true RMS trifásicos tanto na configuração estrela como na triângulo.

Sinalização de sobre e subvoltagens.

Monitoração contínua do funcionamento das partes críticas do hardware.

Dois horímetros informando os tempos necessários para a manutenção preventiva.

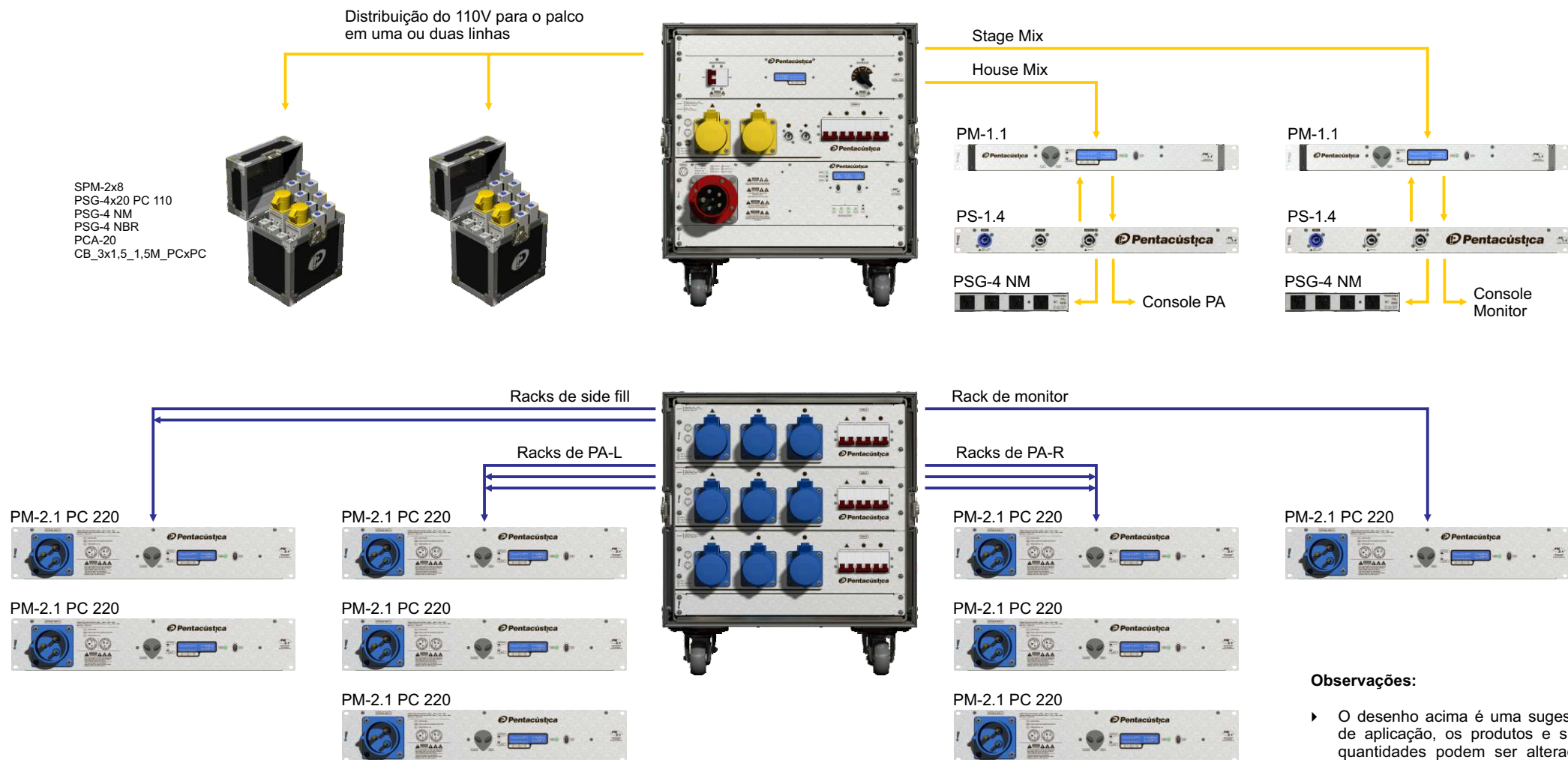
Chave de acionamento e desacionamento das saídas com ação protegida por software.

Montado em hard case de 6U construído com materiais sintéticos não inflamáveis de baixo peso e alta resistência mecânica.

Saídas: 3 x IEC-60309_32A_3P - 220V, 2 x IEC-30609_63A_4P - 220V



11.1) Sugestão de aplicação RMP-63 10U AUD-01



Observações:

- ▶ O desenho acima é uma sugestão de aplicação, os produtos e suas quantidades podem ser alterados por outros que executem funções similares.
- ▶ Cabos e plugues não acompanham os produtos citados e devem ser adquiridos a parte.



Linha RMP-63

11.2) Sugestão de aplicação RMP-63 10U AUD-02

Distribuição do 110V para o palco
em uma ou duas linhas

SPM-4x16
PSG-4x20 PC 110
PSG-4 NM
PSG-4 NBR
PCA-20
CB_3x1,5_1,5M_PCxPC



Stage Mix

House Mix

PM-1.1

PS-1.4

PSG-4 NBR

Console PA

PM-1.1

PS-1.4

PSG-4 NM

Console Monitor

Racks de side fill

Racks de PA-L

PSG-4x32

PM-2.1 PC 220

PM-2.1 PC 220

PM-2.1 PC 220

PM-2.1 PC 220

PM-2.1 PC 220

Rack de monitor

Racks de PA-R

PSG-4x32

PM-2.1 PC 220

PM-2.1 PC 220

PM-2.1 PC 220

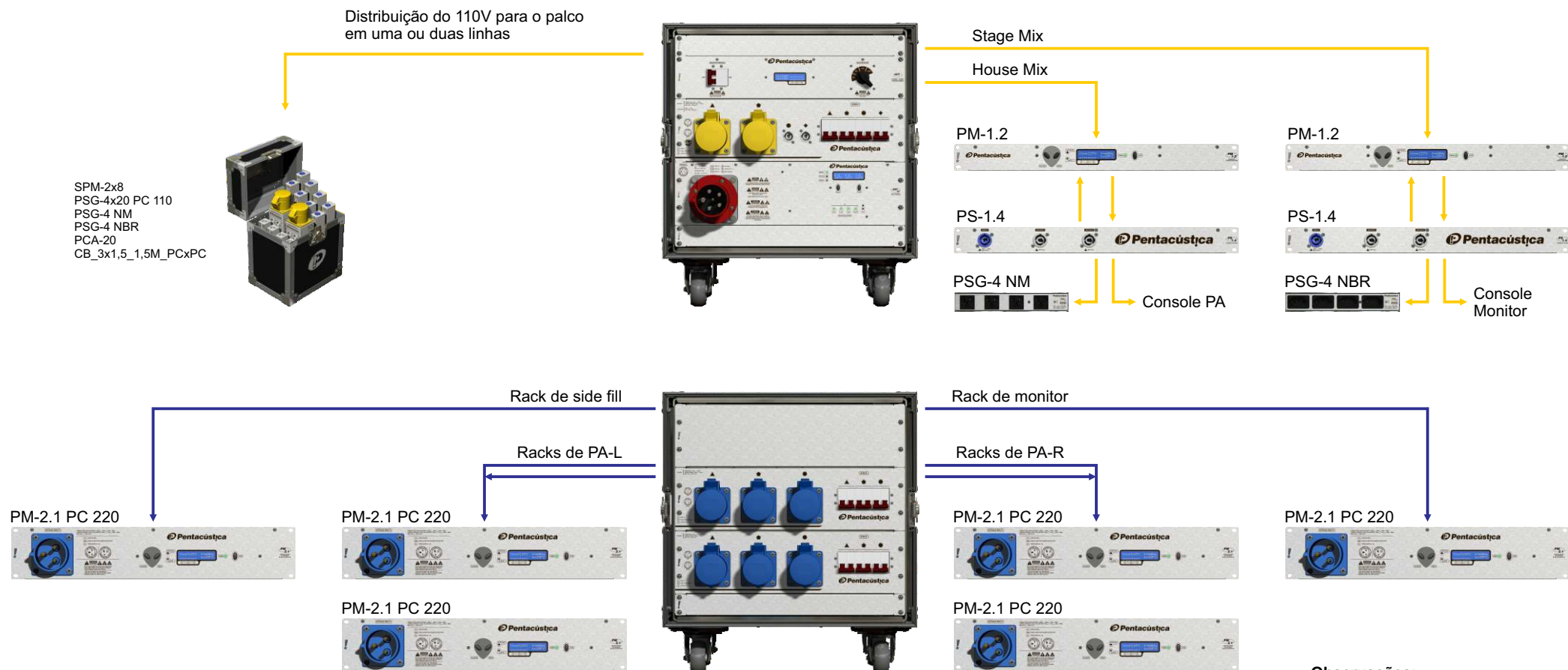
PM-2.1 PC 220

Observações:

- ▶ O desenho acima é uma sugestão de aplicação, os produtos e suas quantidades podem ser alterados por outros que executem funções similares.
- ▶ Cabos e plugues não acompanham os produtos citados e devem ser adquiridos a parte.



11.3) Sugestão de aplicação RMP-63 10U AUD-03

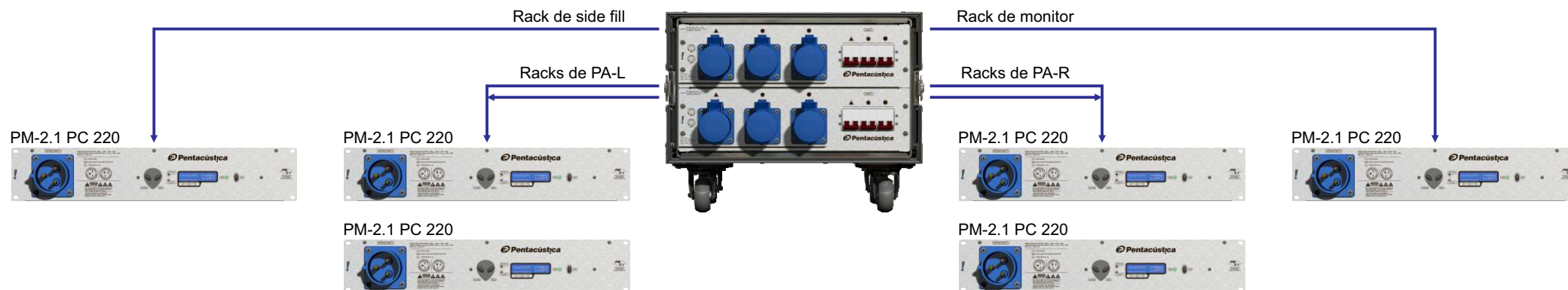


Observações:

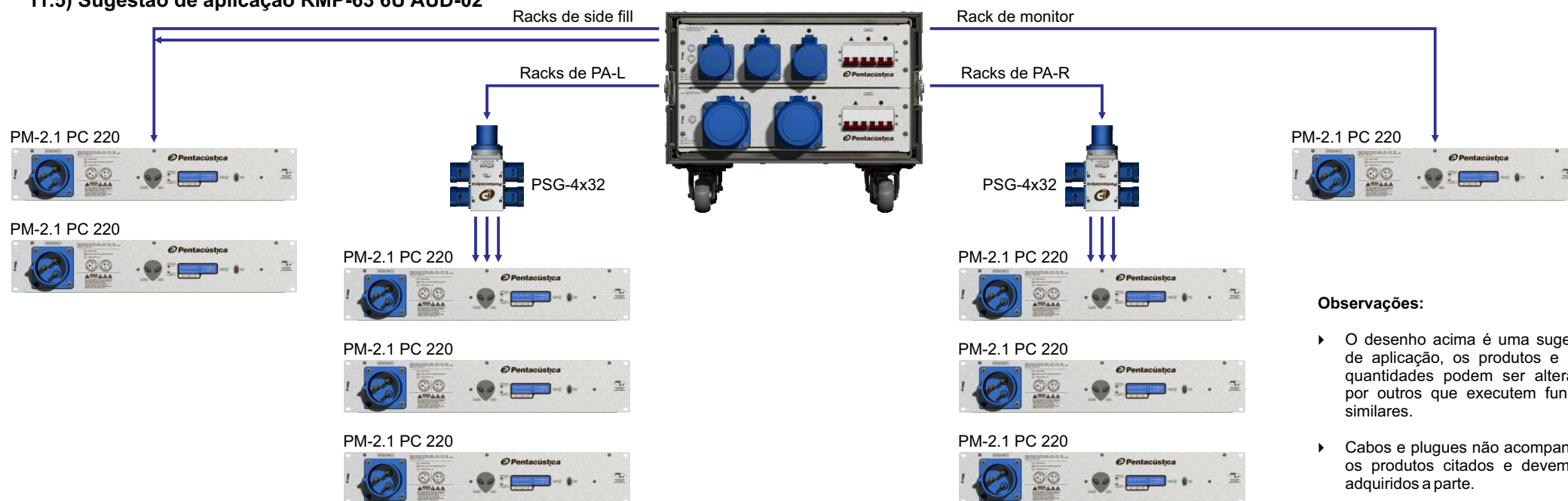
- ▶ O desenho acima é uma sugestão de aplicação, os produtos e suas quantidades podem ser alterados por outros que executem funções similares.
- ▶ Cabos e plugues não acompanham os produtos citados e devem ser adquiridos a parte.



11.4) Sugestão de aplicação RMP-63 6U AUD-01



11.5) Sugestão de aplicação RMP-63 6U AUD-02



Observações:

- ▶ O desenho acima é uma sugestão de aplicação, os produtos e suas quantidades podem ser alterados por outros que executem funções similares.
- ▶ Cabos e plugues não acompanham os produtos citados e devem ser adquiridos a parte.

**12) Certificado de garantia:**

A Pentacústica Ltda, inscrita no CNPJ: 04.854.161/0001-01 garante este produto de acordo com os limites fixados abaixo:

1) Entende-se por GARANTIA, o reparo e reposição de peças que, de acordo com o parecer técnico emitido pela Pentacústica, apresentarem defeito de fabricação. A garantia só será válida mediante a apresentação da nota fiscal de compra junto à fábrica ou assistência técnica autorizada.

2) Os serviços de manutenção e substituição de componentes serão gratuitos pelo prazo de 1 (um) ano, contado a partir da emissão da nota fiscal de compra ao primeiro adquirente em todo o território nacional, mesmo que o produto venha a ser transferido.

3) A Pentacústica não se responsabiliza em atender consumidores, gratuita ou remuneradamente, em localidades que não possuam serviço técnico credenciado. As despesas e riscos de transporte ao serviço autorizado mais próximo (ida e volta) são de total responsabilidade do comprador.

4) Estão incluídas na garantia, peças e respectiva mão de obra que se desgastem com uso e impeçam o funcionamento do aparelho dentro do período estabelecido no item 2.

5) Componentes eletrônicos responsáveis por proteções contra sobrecarga e transientes na rede elétrica como fusíveis e disjuntores internos e externos, varistores, diodos TVS supressores de transientes e filtros de linha, estão excluídos do item 4.

6) A garantia do equipamento fica automaticamente cancelada, quando um técnico autorizado pela Pentacústica constatar qualquer uma das condições abaixo:

A) Caso o equipamento não for utilizado conforme o manual de instruções ou em condições impróprias a sua natural delicadeza;

B) For ligado em rede elétrica incorreta ou sujeita a variações excessivas;

C) Ocorrerem danos por quedas, transporte, agentes da natureza ou acidentes de natureza qualquer;

D) Apresentar sinais de violações ou modificações interna ou externa;

E) Reparado ou ajustado por pessoas não autorizadas pela Pentacústica;

7) A Pentacústica não cobrirá qualquer prejuízo decorrente da impossibilidade de utilização deste produto.

13) Procedimentos no caso de defeito ou para envio para revisão:

Equipamentos que necessitem de revisão, manutenção preventiva ou corretiva devem ser encaminhados diretamente à Pentacústica ou entregues aos revendedores e representantes autorizados.

Para evitar problemas de ordem fiscal, os produtos encaminhados para reparo, obrigatoriamente, devem vir acompanhados de Nota Fiscal remessa para conserto (CFOP, 5.915 ou 6.915).

Solicitamos por gentileza enviar um breve relatório informando o motivo do envio do produto.

Observações:

O equipamento será devolvido da maneira como foi enviado caso as condições constantes no termo de garantia não forem atendidas ou se a nota fiscal de remessa para conserto não existir.

Este produto deverá ser transportado preferencialmente na sua embalagem original. A Pentacústica não cobre danos relacionados ao seu transporte.